**PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI PENSTABIL TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN FUNGSIONAL CAMPURAN TAKOKAK (*Solanum torvum Swartz*) DAN MARKISA (*Passifora edulis Slims*)**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir*

*Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

**Pitria Ulfa**

**12.302.0242**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2017**

**PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI PENSTABIL TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN FUNGSIONAL CAMPURAN TAKOKAK (*Solanum torvum Swartz*) DAN MARKISA (*Passifora edulis Slims*)**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir*

*Program Studi Teknologi pangan*

Oleh :

**Pitria Ulfa**

**12.302.0242**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I Pembimbing II**

**(Dr.Ir.Hj.Hasnelly,MSIE) (Dr.Ir.H.Dede Zainal Arief,M.Sc.)**

# KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb

Puji dan syukur senantiasa saya panjatkan atas kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala anugerah, rahmat dan karunia-Nya. sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa”** yang merupakan syarat dalam melaksanakan syarat tugas akhir yang sedang saya jalani di Fakultas Teknik Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.

Dalam menyelesaikan laporan ini tidak lepas dari saran, doa, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Hj. Hasnelly, MSIE selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan arahan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M.Sc. selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan arahan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Neneng Suliasih MP selaku penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan arahan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dra.Hj.Ela Turmala S,M.Si., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Tenologi Pangan Universitas pasundan Bandung.
5. Orangtua yang senantiasa memberikan do’a, segala bentuk perhatian dan kasih sayang dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan

Laporan Tugas Akhir dengan baik yaitu Dra.Aan Rohanah dan Ikin Sodikin Mutakin.

1. Astria Pangesti, Maya Dewi Resmi Nur’Aeni, Nita Nurul Fauzia, Ensi Fuji, Armitha Dianty, Rivani Prita, Gebby Wintirani, Ishma Rahmi, Dessy Ayu, Teguh Nugrahara dan Rival Gustian yang selalu memberikan semangat, bantuan dan dukungan.
2. Dhela Varadieta, Dhena Varadina, Devina Maurilla Clarissa, dan Tri Lokamarky Niesya Hapsari yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
3. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, baik dari segi teknik penyajian maupun segi materi.

Akhir kata penulis memohon maaf yang sebesar besarnya bila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan laporan ini dan penulis mengharapkan Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya, Amin.

Bandung, Agustus 2017

Penulis

# DAFTAR ISI

Halaman

[KATA PENGANTAR i](#_Toc470267150)

[DAFTAR ISI iii](#_Toc470267151)

[DAFTAR TABEL v](#_Toc470267152)

[DAFTAR GAMBAR ix](#_Toc470267153)

[DAFTAR LAMPIRAN x](#_Toc470267154)

[I PENDAHULUAN 1](#_Toc470267155)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc470267156)

[1.2 Identifikasi Masalah 4](#_Toc470267157)

[1.3 Tujuan dan Maksud Penelitian 4](#_Toc470267158)

[1.4 Manfaat Penelitian 4](#_Toc470267159)

[1.5 Kerangka Pemikiran 5](#_Toc470267160)

[1.6 Hipotesis Penelitian 7](#_Toc470267161)

[1.7 Tempat dan Waktu 8](#_Toc470267162)

[II TINJAUAN PUSTAKA 9](#_Toc470267163)

[2.1 Minuman Fungsional 9](#_Toc470267164)

[2.2 Buah Takokak 9](#_Toc470267165)

[2.3 Buah Markisa 13](#_Toc470267167)

[2.4 Pemanis Stevia 13](#_Toc470267169)

[2.5 Penstabil Alami 15](#_Toc470267171)

[2.5.1 Karagenan 16](#_Toc470267172)

[2.5.2 CMC 22](#_Toc470267172)

[III METODELOGI PENELITIAN 26](#_Toc470267178)

[3.1 Bahan dan Alat 26](#_Toc470267179)

[3.1.1 Bahan-bahan yang digunakan. 26](#_Toc470267180)

[3.1.2. Alat-alat yang digunakan 26](#_Toc470267181)

[3.1 Metode Penelitian 26](#_Toc470267179)

[3.2.1 Rancangan Perlakuan 28](#_Toc470267183)

[3.2.2. Rancangan percobaan 28](#_Toc470267184)

[3.2.3. Rancangan Analisis 30](#_Toc470267186)

[3.2.4. Rancangan Respon 31](#_Toc470267188)

[3.3. Deskripsi Penelitian 32](#_Toc470267190)

[3.3.1. Penelitian Tahap Pendahuluan 32](#_Toc470267191)

[3.3.2. Penelitian Utama 33](#_Toc470267192)

[3.4. Prosedur Penelitian 34](#_Toc470267193)

[3.4.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan 34](#_Toc470267194)

[3.4.2 Prosedur Penelitian Utama 36](#_Toc470267205)

[IV HASIL DAN PEMBAHASAN 37](#_Toc470267208)

[4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan 37](#_Toc470267209)

[4.1.1 Analisis Fisika 37](#_Toc470267210)

[4.1.2 Uji Organoleptik Terhadap Warna, Rasa dan Aroma 39](#_Toc470267212)

[4.1.2.1 Uji Organoleptik Terhadap Aroma minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa 39](#_Toc470267213)

[4.1.2.2 Uji Organoleptik Terhadap Warna Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa 40](#_Toc470267214)

[4.1.2.3 Uji Organoleptik Terhadap Rasa Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa 41](#_Toc470267216)

[4.1.3 Penentuan Formulasi Perbandingan Sari Buah Buah Takokak dan Sari Buah Markisa Terpilih 41](#_Toc470267218)

[4.2 Hasil Analisis Penelitian Utama 42](#_Toc470267219)

[4.2.1 Analisis Fisika 42](#_Toc470267220)

[4.2.1.1 Analisis pH dengan menggunakan *pHmeter.* 43](#_Toc470267221)

[4.2.1.2 Derajat Brix Dengan menggunakan Refraktometer. 44](#_Toc470267223)

[4.2.1.3 Hasil Analisis Viskositas dengan menggunakan Viskotester 45](#_Toc470267225)

[4.2.1.4 Hasil Analisis Kestabilan Larutan dengan Cara Mengukur TSS. 46](#_Toc470267227)

[4.2.2 Penentuan Komposisi Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa Terpilih Berdasarkan Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil. 47](#_Toc470267229)

[4.2.3 Pengujian Aktivitas Antioksidan Sampel Terpilih Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa. 47](#_Toc470267230)

[4.2.3 Analisis Sampel Terpilih Kadar Vitamin C 49](#_Toc470267233)

[V KESIMPULAN DAN SARAN 50](#_Toc470267235)

[5.1 Kesimpulan 50](#_Toc470267236)

[5.2 Saran ........................................................................................................... 51](#_Toc470267237)

[DAFTAR PUSTAKA 52](#_Toc470267238)

[LAMPIRAN 57](#_Toc470267239)

# DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. [Standar Mutu Karagenan 21](#_Toc458379496)
2. [Penggunaan CMC pada Berbagai Industri 25](#_Toc458379499)
3. [Denah (Layout) percobaan faktorial 3x3 29](#_Toc458379509)
4. [Analisis sidik Ragam (ANAVA) 30](#_Toc458379511)
5. [Kriteria Skala Hedonik (Uji Kesukaan) 31](#_Toc458379513)
6. [Kebutuhan Bahan Baku Keseluruhan 59](#_Toc458379531)
7. [Analisis Biaya Kebutuhan Bahan Baku 59](#_Toc458379532)
8. [Analisis Biaya Kebutuhan Penelitian Pendahuluan 59](#_Toc458379533)
9. [Analisis Biaya Kebutuhan Penelitian Utama 60](#_Toc458379534)

[Total Keseluruhan Analisis Biaya Kebutuhan Penelitian 60](#_Toc458379535)

1. [Komposisi Bahan dengan Konsentrasi I (100ml) 87](#_Toc458379536)
2. [Komposisi Bahan dengan Konsentrasi II (100ml) 87](#_Toc458379537)
3. [Komposisi Bahan dengan Konsentrasi III (100ml) 87](#_Toc458379538)
4. Jadwal Penelitian Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil Terhadap

Karakteristik Minuman Fungsional Takokak Markisa. 61

1. [Tabel 14. Hasil Analisis Kestabilan Larutan dengan Mengukur TSS 46](#_Toc470267228)
2. [Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Formulasi Terpilih Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa. 47](#_Toc470267231)
3. [Tingkat Kekuatan Antioksdan Metode DPPH 48](#_Toc470267232)
4. [Hasil Analisis Kadar vitamin C 49](#_Toc470267234)
5. [Kebutuhan Bahan Baku Keseluruhan 59](#_Toc470267242)
6. [Analisis Biaya Kebutuhan Bahan Baku 59](#_Toc470267243)
7. [Analisis Biaya Kebutuhan Penelitian Pendahuluan 59](#_Toc470267244)
8. [Analisis Biaya Kebutuhan Penelitian Utama 60](#_Toc470267245)
9. [Total Keseluruhan Analisis Biaya Kebutuhan Penelitian 60](#_Toc470267246)
10. [Jadwal Penelitian Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Takokak Markisa. 61](#_Toc470267247)
11. Hasil Analisis Pada Sari Buah Takokak dan Sari Buah Markisa 60
12. Hasil perbandingan Sari Buah Takokak dengan Sari Buah Markisa 60
13. Hasil Organoleptik Atribut Aroma Ulangan I 60
14. Hasil Organoleptik Atribut Aroma Ulangan II 60
15. Hasil Organoleptik Atribut Aroma Ulangan III 60
16. Data Asli Nilai Rata-rata Organoleptik Atribut Aroma 60
17. Data Transformasi Rata-rata 60
18. Data Transformasi Asli 60
19. Tabel Anava Atribut Aroma 60
20. Uji Lanjut Duncan 60
21. Hasil Organoleptik Atribut Warna Ulangan I 73
22. Hasil Organoleptik Atribut Warna Ulangan II 60
23. Hasil Organoleptik Atribut Warna Ulangan III 60
24. Data Transformasi Rata-rata 60
25. Data Transformasi Asli 60
26. Tabel Anava Atribut Warna 60
27. Hasil Organoleptik Atribut Rasa Ulangan I 80
28. Hasil Organoleptik Atribut Rasa Ulangan II 82
29. Hasil Organoleptik Atribut Rasa Ulangan III 84
30. Data Transformasi Rata-rata 86
31. Data Transformasi Asli 86
32. Tabel Anava Atribut Rasa 86
33. Uji Lanjut Duncan 86
34. [Tabel 47. Komposisi Bahan dengan Konsentrasi I (100ml) 87](#_Toc470267248)
35. [Tabel 48. Komposisi Bahan dengan Konsentrasi II (100ml) 87](#_Toc470267249)
36. [Tabel 49. Komposisi Bahan dengan Konsentrasi III (100ml) 87](#_Toc470267250)
37. Data Penelitian Utama Analisis pH 87
38. Tabel ANAVA Analisis pH 87
39. Uji Lanjut Duncan Analisis pH faktor k 90
40. Uji Lanjut Duncan Analisis pH faktor p 90
41. Uji Lanjut Duncan Analisis pH faktor p Terhadap k (p1) 90
42. Uji Lanjut Duncan Analisis pH faktor p Terhadap k (p2) 90
43. Uji Lanjut Duncan Analisis pH faktor k Terhadap p (k1) 90
44. Uji Lanjut Duncan Analisis pH faktor k Terhadap p (k2) 90
45. Uji Lanjut Duncan Analisis pH faktor k Terhadap p (k3) 91
46. Analisis Derajat Brix 91
47. Tabel Anava Analisis Derajat Brix 91
48. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor k 94
49. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor p Terhadap k (p1) 94
50. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor p Terhadap k (p2) 94
51. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor k Terhadap p (k1) 94
52. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor k Terhadap p (k2) 95
53. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor k Terhadap p (k3) 95
54. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor p 95
55. Data Analisis Viskositas 95
56. Tabel Anava Analisis Viskositas 96
57. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor k 97
58. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor p Terhadap k (p1) 97
59. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor p Terhadap k (p2) 97
60. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor k Terhadap p (k1) 98
61. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor k Terhadap p (k2) 98
62. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor k Terhadap p (k3) 98
63. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor p 98
64. Data Analisis Stabilitas Larutan 100
65. Tabel Anava Stabilitas Larutan 100
66. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor k 102
67. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor p Terhadap k (p1) 102
68. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor p Terhadap k (p2) 102
69. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor k Terhadap p (k1) 102
70. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor k Terhadap p (k2) 103
71. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor k Terhadap p (k3) 103
72. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor p 103
73. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan 103
74. Hasil Analisis Antioksidan Rata-rata 105

# DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

[1. Buah Takokak 10](#_Toc458379488)

[2. Buah Markisa 13](#_Toc458379490)

[3. Pemanis Stevia 14](#_Toc458379492)

[4. Karagenan 21](#_Toc458379495)

[5. Carboxy methyl cellulose (CMC) 22](#_Toc458379497)

[6. Struktur CMC (Carboxyl Methyl Cellulose). 23](#_Toc458379498)

[7. Diagram Alir Penelitian Secara Umum 27](#_Toc458379506)

[8. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Sari Buah Takokak 34](#_Toc458379519)

[9. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Sari Buah Markisa 35](#_Toc458379520)

[10. Diagram Alir Penentuan Formulasi 35](#_Toc458379524)

[11. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Minuman Fungsional Takokak Markisa. 36](#_Toc458379526)

[12. Grafik Pengujian Antioksidan Minuman Fungsional Campuran Takokak dan markisa Pembacaan Ke-1. 103](#_Toc458379526)

[13. Grafik Pengujian Antioksidan Minuman Fungsional Campuran Takokak dan markisa Pembacaan Ke-2. 104](#_Toc458379526)

[14. Produk Minuman Fungsional Takokak dan Markisa. 105](#_Toc458379526)

[15. Buah Takokak. 105](#_Toc458379526)

[16. Buah Markisa. 105](#_Toc458379526)

[17. CMC. 106](#_Toc458379526)

[18. Pemanis Stevia. 106](#_Toc458379526)

[19. Proses Pengolahan Sari Buah Takokak. 107](#_Toc458379526)

[20. Proses Pengolahan Sari Buah Markisa. 108](#_Toc458379526)

[21. Proses Pengolahan Minuman Fungsional campuran Takokak dan markisa. 109](#_Toc458379526)

# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

[1. Prosedur Analisis. 57](#_Toc458379529)

[2. Analisis Biaya Penelitian 59](#_Toc458379530)

3. Jadwal Penelitian 47

4. Jadwal Formulir Organoleptik 48

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi penstabil yang digunakan pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa.

Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahap. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan formula perbandingan sari buah takokak dengan sari buah markisa. Selanjutnya penelitian utama yang bertujuan untuk menentukan pengaruh jenis dan konsentrasi penstabil terhadap karakteristik minuman fungsional campuran takokak dan markisa.

Formula perbandingan sari buah takokak dengan sari buah markisa yaitu 1:1, 1:2 dan 2:1 sehingga digunakan uji organoleptik dengan menggunakan uji hedonik, untuk mengetahui formula perbandingan sari buah yang terpilih berdasarkan tingkat kesukaan.

Penstabil yang digunakan pada penelitian yaitu karagenan dan CMC. Perbandingan konsentrasi penstabil yang digunakan yaitu 0,5%, 1% dan 1,5%.

Hasil penelitian didapatkan bahwa jenis dan konsentrasi penstabil berpengaruh terhadap karakteristik minuman fungsional takokak dan markisa. Hasil analisis formula terpilih didapatkan bahwa produk mempunyai kadar vitamin C sebesar 304,8035 mg vit.C/100 g serta menunjukkan aktivitas antioksidan sebesar 53,278 ppm.

**ABCTRACT**

The purpose of the study is to determine the type and concentration of stabilizer used in the functional beverage mix takokak and passion fruit.

The research was conducted on the two stages. The preliminary study aims to determine the ratio formula takokak juice with passion fruit juice. Furthermore, primary research that aims to determine the effect of type and concentration of the stabilizer on the characteristics of functional beverage mix takokak and passion fruit.

Formula comparison takokak juice with passion fruit juice is 1: 1, 1: 2 and 2: 1 so used organoleptic test by using hedonic test, to determine the ratio of juice formula selected based preference level.

The stabilizer used in research that carrageenan and CMC. The concentration ratio of stabilizer used is 0.5%, 1% and 1.5%.

The result showed that the type and concentration of stabilizer effect on the characteristics of functional drinks takokak and passion fruit. Results of the analysis showed that the product was selected formula had higher levels of vitamin C 304.8035 mg vit.c / 100 g and showed antioxidant activity amounted to 53.278 ppm.

# I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (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

Minuman fungsional adalah minuman yang mengandung unsur-unsur zat gizi atau non zat gizi dan jika dikonsumsi dapat memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan tubuh. Minuman fungsional merupakan jenis pangan atau produk pangan yang memiliki ciri-ciri fungsional sehingga berperan dalam perlindungan atau pencegahan, pengobatan terhadap penyakit, peningkatan kinerja dan fungsi tubuh optimal.

Jenis bahan baku yang dapat djadikan sebagai minuman fungsional di Indonesia diantara yaitu seperti bunga rosella, bunga telang, jahe, kayu secang, kayu manis, madu, cingcau hijau, dan benalu kopi. Selain itu buah takokak (*Solanum torvum Swartz*) juga merupakan tanaman liar yang mempunyai senyawa yang dapat dijadikan sebagai minuman fungsional namun dikarenakan kurangnya masyarakat yang mengetahui akan kayanya kandungan yang terdapat pada buah takokak (*Solanum torvum Swartz*) terutama pada daerah perkotaan dan di pedesaan bahan tanaman obat ini dipanen dari alam maka masyarakat Indonesia kurang membudidayakan buah tersebut secara luas sehingga hanya digunakan sebagai pengobatan tradisional dan juga dikonsumsi sebagai lalapan dan sayur. Buah takokak (*Solanum torvum Swartz*) mudah diperoleh khususnya dataran tinggi dan juga mudah untuk dimanfaatkan.

Kandungan kimia pada buah takokak (*Solanum torvum Swartz*) terdapat pada buah, daun dan akar tanaman yaitu saponin dan flavonoid sehingga mampu bertindak sebagai antioksidan dan dapat melindungi jaringan tubuh dari efek negatif radikal bebas, selain itu juga bertindak sebagai anti radang karena memiliki senyawa sterol carpesterol dan juga sebagai alat kontrasepsi karena buah dan daunnya mengandung alkaloid steroid dan tanin yaitu solasodin 0,84% yang merupakan bahan baku hormon seks untuk kontrasepsi, selain itu buah dan daun juga mengandung sa-losonin, chlorogenin vitamin A dan vitamin C. Akar mengandung zat jurubine. Daun mengandung neo-chlorogenin, panicolugenin. Buah kering mengandung solasonin 0,1 %. Sementara buah mentah mengandung chlorogenin, sisalagenon, torvogenin, dan vitamin A. Buah Takokak (*Solanum torvum Swartz*) memiliki aktivitas pembersih superoksida yang tinggi yakni di atas 70%. (Nursalam S, 2009)

Selain mempunyai banyak khasiat, buak takokak (*Solanum torvum Swartz*) mempunyai rasa yang tidak disukai oleh konsumen yaitu pahit. Sehingga ditambahkan sari buah markisa (*passiflora flavicarva*) sebagai penambah citarasa yang disukai oleh konsumen di Indonesia. Disamping itu, buah markisa (*passiflora flavicarva*) juga mempunyai manfaat yang hampir sama dengan buah takokak (*Solanum torvum Swartz*) yaitu kaya akan kandungan vitamin A, vitamin C, dan antioksidan. Buah markisa (*passiflora flavicarva*) banyak dikonsumsi di Indonesia sebagai minuman.

Buah markisa (*Passiflora flavicarva*) diharapkan dapat meningkatkan nilai fungsional produk sehingga menjadi sumber antioksidan yang baik. Menurut Shabella (2012), khasiat dan manfaat dari buah markisa antara lain untuk mengobati asma, mengendurkan saraf, mengobati penyakit lambung dan pencernaan, obat pencahar, menghambat pertumbuhan sel-sel kanker dalam tubuh, meningkatkan kualitas penglihatan, membantu dalam melawan infeksi, membuat kulit sehat dan membantu pertumbuhan sel, serta membantu insomnia.

Menurut Ayu dkk (2012) Penelitian minuman takokak dan markisa digunakan 3 perbandingan yaitu perbandingan 1:1, 1:2, 2:1 pada campuran buah untuk mengetahui formulasi yang terbaik berdasarkan karakteristik. Masalah yang timbul pada minuman sari buah takokak dan markisa adalah timbulnya endapan selama penyimpanan. Dalam pembuatan minuman sari buah keruh diperlukan bahan penstabil untuk mempertahankan kondisi keruh dan mencegah pengendapan. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini ditambahkan bahan penstabil dengan tujuan untuk mendapatkan kestabilan sari buah yang dianjurkan yaitu minimal 50 % dengan konsentrasi penstabil yaitu 0,5%, 1% dan 1,5% dan konsentrasi gula sebesar 20%. (SNI, 1995).

Jenis penstabil yang biasa digunakan yaitu karagenan, pektin, gum arab, natrium alginat, CMC, gelatin, kitosan, dll. Diantara jenis penstabil perlu diketahui kecocokan untuk minuman fungsional takokak markisa.

Penelitian ini akan dicoba menggunakan 2 jenis bahan penstabil yaitu karagenan dan CMC. Keduanya merupakan penstabil alami yaitu CMC adalah ester polimer selulosa, karagenan berasal dari olahan rumput laut*.* Keduanya berasal dari limbah yang memiliki karakteristik kimia yang hampir sama.

## Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi masalah yaitu :

1. Bagaimana pengaruh jenis penstabil terhadap minuman fungsional campuran.
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi penstabil terhadap minuman fungsional campuran.
3. Bagaimana pengaruh interaksi jenis dan konsentrasi penstabil terhadap karakteristik pH, viskositas, derajat brix dan stabilitas larutan pada produk minuman fungsional campuran takokak dan markisa.

## Tujuan dan Maksud Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi jenis dan konsentrasi penstabil yang digunakan pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa.

Maksud dari penelitian adalah untuk mengetahui minuman fungsional campuran takokak dengan markisa yang disukai oleh konsumen dan memberikan informasi kepada kalangan industri minuman kesehatan atau obat tradisional mengenai minuman yang dapat dibuat dari bahan alami tanpa bahan kimia.

## Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi penstabil terhadap karakteristik dari minuman fungsional campuran takokak dan markisa. Bagi para peneliti dapat digunakan untuk penelitian lanjutan mengenai minuman fungsional buah takokak dan buah markisa. Bagi para pembaca dapat mendorong masyarakat untuk lebih mengkonsumsi minuman kesehatan dan dapat menambah ilmu pengetahuan pembaca maupun penulis.

## Kerangka Pemikiran

Minuman campuran yang baik yaitu minuman yang mempunyai cita rasa, aroma dan warna yang dapat disukai oleh konsumen, secara fisik tidak terpisah antara komponen-komponen bahan pencampurnya. Ciri yang lain yaitu memiliki kandungan-kandungan yang dapat bermanfaat bagi tubuh konsumen dan memiliki ciri khas.

Macam-macam penstabil yang digunakan dalam pembuatan minuman campuran yaitu diantaranya karagenan, dan CMC. Jenis penstabil yang digunakan sangat berpengaruh terhadap karakteristik minuman karena perbedaan dari sifat penstabil yang digunakan.

Menurut Ayu dkk (2012) Penelitian minuman takokak dan markisa digunakan 3 perbandingan yaitu perbandingan 1:1, 1:2, 2:1 pada campuran buah untuk mengetahui formulasi yang terbaik berdasarkan karakteristik. Masalah yang timbul pada minuman sari buah takokak dan markisa adalah timbulnya endapan selama penyimpanan. Dalam pembuatan minuman sari buah keruh diperlukan bahan penstabil untuk mempertahankan kondisi keruh dan mencegah pengendapan. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini ditambahkan bahan penstabil dengan tujuan untuk mendapatkan kestabilan sari buah yang dianjurkan yaitu minimal 50 % dengan konsentrasi penstabil yaitu 0,5%, 0,75% dan 1% dan konsentrasi gula sebesar 20%. (SNI, 1995).

Semakin tinggi konsentrasi penstabil maka semakin tinggi total padatan terlarut, viskositas, stabilitas, pH, dan aktivitas antioksidan. Sedangkan kadar vitamin C semakin meningkat ketika konsentrasi gelatin semakin tinggi, tetapi semakin menurun ketika konsentrasi kitosan dinaikkan.(Itanoor dkk,2012).

Carboxy methyl cellulose (CMC) juga memiliki beberapa kelebihan di antaranya kapasitas mengikat air yang lebih besar, mudah larut dalam air namun tidak larut dalam larutan organik, stabil pada rentang pH 2-10 dan mengendap pada pH kurang dari 3serta tidak bereaksi dengan senyawa organik (Arbuckle & Marshall 1996). Struktur CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) merupakan rantai polimer yang terdiri dari unit molekul sellulosa. Setiap unit anhidroglukosa memiliki tiga gugus hidroksil dan beberapa atom Hidrogen dari gugus hidroksil tersebut disubstitusi oleh carboxymethyl. CMC merupakan molekul polimer berantai panjang dan karakteristiknya bergantung pada panjang rantai atau derajad polimerisasi

Gugus hidroksil dan sulfat pada karagenan bersifat hidrofilik sedangkan gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa lebih hidrofobik. Karagenan kurang hidrofilik karena lebih banyak memiliki gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa (Imeson 2010). Karagenan dalam larutan memiliki stabilitas maksimum pada pH 9 dan akan terhidrolisis pada pH dibawah 3,5. Kondisi proses produksi karagenan dapat dipertahankan pada pH 6 atau lebih. Hidrolisis asam akan terjadi jika karagenan berada dalam bentuk larutan, hidrolisis akan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu. Larutan karagenan akan menurun viskositasnya jika pHnya diturunkan dibawah 4,3 (Imeson 2000). Berdasarkan sifat penstabil dapat dilihat bahwa jenis penstabil dan konsentrasi penstabil sangat berpengaruh terhadap karakteristik minuman.

Sifat dari buah takokak yaitu mengandung sejumlah senyawa fenolik dan mempunyai kadar vitamin A yang tinggi. Senyawa fenolik ini yang membuat buah takokak sulit larut dalam air, dan lebih bersifat hidrofobik.

Mekanisme penstabil secara fisika yaitu jika konsentrasi penstabil meningkat maka viskositasnya akan meningkat secara logaritmik. Viskositas larutan penstabil terutama disebabkan oleh sifat penstabil sebagai polielektrolit. Gaya tolakan (repulsion) antar muatan-muatan negatif sepanjang rantai polimer yaitu gugus sulfat, mengakibatkan rantai molekul menegang. Karena sifat hidrofiliknya, polimer tersebut dikelilingi oleh molekul-molekul air yang termobilisasi, sehingga menyebabkan larutan penstabil bersifat kental.

Mekanisme penstabil secara kimia yaitu berdasarkan sifat emulsifier yaitu daya kerja emulsifier mampu menurunkan tegangan permukaan yang dicirikan oleh bagian lipofilik (non-polar) dan hidrofilik (polar) yang terdapat pada struktur kimianya. Ukuran relatif bagian hidrofilik dan lipofilik zat pengemulsi menjadi faktor utama yang menentukan perilakunya dalam pengemulsian.

Sifat penstabil dan sifat buah takokak dan buah markisa dapat dilihat bahwa jenis dan konsentrasi penstabil sangat berpengaruh terhadap karakteristik minuman fungsional takokak markisa. Penggunaan konsentrasi bahan penstabil yang terlalu tinggi akan menyebabkan sari buah menjadi kental, sedangkan jika konsentrasi kurang maka akan terbentuk endapan.

## Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat ditarik hipotesis dalam penelitian :

1. Jenis Penstabil diduga berpengaruh terhadap minuman fungsional campuran takokak dan markisa
2. Konsentrasi penstabil diduga berpengaruh terhadap minuman fungsional campuran takokak dan markisa
3. Jenis interaksi dan konsentrasi penstabil diduga berpengaruh terhadap karakteristik pH, viskositas, derajat brix, dan stabilitas larutan pada produk minuman fungsional campuran takokak dan markisa.

## 1.7 Tempat dan Waktu

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung. Adapun waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan Juli 2016 sampai dengan Agustus 2016.

# II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Minuman Fungsional, (2) Buah Takokak, (3) Buah Markisa, (4) Pemanis Stevia, (5) Bahan Penstabil.

## 2.1 Minuman Fungsional

Kesadaran akan pentingnya kualitas hidup mendorong berkembangnya produk pangan yang tidak hanya memuaskan selera, namun dapat me­menuhi kebutuhan gizi dan menyehatkan. Pangan seperti ini dinamakan pangan fungsional yaitu pangan yang kandungan komponen aktifnya da­pat memberikan manfaat bagi kesehatan diluar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung didalamnya (Marsono 2008).

## 2.2 Buah Takokak

Di daerah Sumatera dan Bogor, masyarakat telah menggunakan tanaman ini sebagai obat alternatif yaitu dengan menggunakan buah sebagai sayur mentah atau dimasak. Penggunaan tanaman obat ini dipercaya, dan telah turun temurun digunakan secara tradisional karena khasiatnya. Pada saat ini trend global masyarakat yang menuntut pangan dan produk- si kesehatan yang memberi nama dengan slogan “back to nature“ menunjukkan pertumbuhan yang semakin meningkat. Sehingga nilai pasar tumbuhan obat dan berbagai produksi dari jamu tradisional sampai modern (jamu terstandar dan jamu fitofarmaka) di dalam negeri relatif tinggi dan menunjukkan kecenderungan meningkat karena semakin tingginya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi obat berbasis bahan baku alami, termasuk di antaranya adalah tanaman obat buah takokak (*Solanum torvum*

*Swartz*).



###### Gambar 1. Buah Takokak

Sumber : Lie Fals, (2015).

Kandungan kimia yang terdapat pada terong cepoka terdapat pada buah, daun dan akar tanaman. Buah dan daunnya mengandung alkaloid steroid yaitu jenis solasodin, sa-losonin, chlorogenin dan berbagai vitamin. Tanaman obat ini berpotensi untuk dikembangkan, namun belum banyak dibudidayakan. Di daerah Sumatera dan Bogor, masyarakat telah menggunakan tanaman ini sebagai obat alternatif yaitu dengan menggunakan buah sebagai sayur mentah atau dimasak. Penggunaan tanaman obat ini dipercaya, dan telah turun temurun digunakan secara tradisional karena khasiatnya. Pada saat ini trend global masyarakat yang menuntut pangan dan produk- si kesehatan yang memberi nama dengan slogan “ back to nature “ menunjukkan pertumbuhan yang semakin meningkat. Sehingga nilai pasar tumbuhan obat dan berbagai produksi dari jamu tradisional sampai modern (jamu terstandar dan jamu fitofarmaka) di dalam negeri relatif tinggi dan menunjukkan kecenderungan meningkat karena semakin tingginya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi obat berbasis bahan baku alami, termasuk di antaranya adalah tanaman obat terong cepoka (Nursalam, 2009).

Terong cepoka berasal dari kepulauan Antilles, dan penyebaran tumbuhnya sampai ke negara-negara tropika dan di Indonesia tumbuh di daerah Sumatera, Jawa dan sampai di dataran rendah hingga 1 sampai 1.600 meter di atas permukaan laut, di tempat yang tidak terlalu berair, agak ternaungi dengan sinar matahari sedang dan tumbuh secara tersebar. Tanaman ini termasuk tanaman perdu yang tumbuh tegak, tinggi tanaman sekitar 3 m. Batang bulat, berkayu, bercabang, berduri jarang dan percabangan simpodial warnanya putih kotor. Daunnya tunggal, berwarna hijau, tersebar, berbentuk bulat telur, bercangap, tepi rata, ujung meruncing dan panjang sekitar 27 sampai 30 cm dan lebar 20 sampai 24 cm, pertulangan menyirip dan ibu tulang berduri. Bunga majemuk, bentuk bintang, bertaju, waktu kuncup berbintik ungu, kelopak berbulu, bertajuk lima, runcing, panjangnya kira-kira 5 mm, warna hijau muda, benang sari lima, tangkai panjang kira-kira 1 mm dan kepala sari panjangnya kira-kira 6 mm berbentuk jarum, berwarna kuning, tangkai putik kira-kira 1 cm berwana putih, dan kepala putik kehijauan. Buah buni, bulat, apabila masih muda berwarna hijau setelah tua berwarna jingga. Bijinya pipih, kecil, licin berwarna kuning pucat, berakar tunggang berwarna kuning pucat (Nursalam, 2009).

Tanaman terong cepoka diperbanyak dengan cara vegetatif yaitu memisahkan anakan dari akarnya, atau secara generatif menggunakan biji. Perbanyakan menggunakan biji, terlebih dahulu untuk menghilangkan daging buah kemudian disemaikan. Setelah tinggi benih mencapai sekitar 10 cm, dipindah ke lahan yang telah disiapkan dengan jarak tanaman 70 x 80 cm. Tanah yang telah diolah, dan diberi pupuk kandang yang telah matang sekitar 10 ton/ha. Tanah yang kurang subur (tandus), pemupukan yang direkomendasikan adalah pupuk urea sebanyak 40 kg/ha dan TSP 80 kg/ha. Pemeliharaan tanaman cepoka hanya dengan membersihkan gulma dan menggemburkan tanah. Tanaman obat ini merupakan tanaman yang tahan terhadap penyakit layu, tidak seperti jenis Solanaceae lainnya. Buah pertama terong cepoka dapat dipanen setelah tanaman berumur sekitar 3 sampai 4 bulan dari waktu tanam, buah yang dipetik biasanya adalah buah yang hampir tua, dengan produksi sekitar 5 sampai 10 ton/ha (Nursalam, 2009).

Fitokimia tanaman Terong cepoka mengandung berbagai bahan kimia. Sedangkan kandungan kimia yang terdapat pada buah dan daun mengandung alkaloid steroid yaitu jenis solasodin 0,84%, sedangkan kandungan buah kuning mengandung solasonin 0,1%, buah mentah mengandung chlorogenin, sisologenenone, torvogenin, vitamin A dan mengandung neochlorogenine, panicolugenine dan akarnya mengandung jurubine. Penggunaan herba asal terong cepoka telah dilakukan turun temurun, dengan berbagai cara penyiapan. Sedangkan Farmakologi Cina menyebutkan, tanaman terong cepoka memiliki rasa pahit, pedas, sejuk dan agak beracun, tanamaan ini juga mampu melancarkan sirkulasi darah, menghilangkan rasa sakit (analgetik) dan menghilangkan batuk (antitusif). Tanaman terong cepoka memiliki aktivitas pembersih superoksida yang tinggi yakni di atas 70%. Kandungan kimia yang terdapat pada terong cepoka mampu bertindak sebagai antioksidan dan dapat melindungi jaringan tubuh dari efek negatif radikal bebas, selain sebagai anti radang karena memiliki senyawa sterol carpesterol dan juga sebagai alat kontrasepsi karena buah dan daunnya mengandung solasodin 0,84%, yang merupakan bahan baku hormon seks untuk kontrasepsi (Nursalam, 2009).

## 2.3 Buah Markisa

Markisa tergolong ke dalam tanaman genus *Passiflora*, berasal dari daerah tropis dan sub tropis di [Amerika](https://id.wikipedia.org/wiki/Benua_Amerika). Di [Indonesia](https://id.wikipedia.org/wiki/Indonesia) terdapat dua jenis markisa, yaitu markisa ungu (*passiflora edulis*) yang tumbuh didataran tinggi, dan markisa kuning (*passiflora flavicarva*) yang tumbuh didataran rendah. Buah markisa (*Passiflora edulis Slims*) telah lama dikenal di Indoneia karena komponen daging buah yang dapat langsung dikonsumsi tanpa pengolahan. Beberapa daerah yang menjadi sentra produksi markisa ini antara lain [Sumatera Utara](https://id.wikipedia.org/wiki/Sumatera_Utara), dan [Sulawesi Selatan](https://id.wikipedia.org/wiki/Sulawesi_Selatan). Dalam 100 gram buah markisa mengandung 35gr vitamin C dan 1275 IU vitamin A.



###### Gambar 2. Buah Markisa

Sumber : Diet Huteri, (2012).

## 2.4 Pemanis Stevia

Menurut Geuns (2003), *Stevia rebaudiana* Bertoni adalah tanaman semak yang berasal dari daerah Amerika Selatan (daerah perbatasan antara Paraguay dan Brazil). Daun stevia mengandung steviosida yang merupakan komponen utama pemberi rasa manis. Kandungannya antara 4 sampai 20% dari berat kering daun stevia (tergantung dari kondisi penanaman dan pertumbuhannya). Komponen lain pemberi rasa manis pada daun stevia tetapi dalam kadar yang lebih rendah, yaitu steviolbiosida, rebaudiosida A, B, C, D, E, F dan dulcosida A.



###### Gambar 3. Pemanis Stevia

Sumber : terapidiabetes, (2012)

Stevioside dan rebaudioside-A adalah dua macam komponen utama glikosida dalam stevia yang mempunyai rasa manis 200 sampai 300 kali sukrosa (Agarwal dkk, 2010). Pemanis daun stevia lebih stabil pada suhu tinggi dan dalam larutan (Figlewicz dkk, 2009).

Pemanis stevia diperoleh dengan mengekstraksi daun stevia menggunakan pelarut polar yaitu methanol, etanol, atau spiritus. Penggunaan pelarut kimia dikhawatirkan masih menyisakan pelarut pada produk. Untuk itu digunakan pelarut polar yang aman untuk mengekstraksi daun stevia yaitu air (Mantovaneli, 2004).

Menurut Buchori (2007), Daun stevia selain mengandung pemanis glycoside (stevioside, rebauside, dan dulcosida) juga mengandung protein, fiber, karbohidrat, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, natrium, besi, vitamin A, vitamin C, dan juga minyak. Rasa manis pada stevia disebabkan karena dua komponen yaitu stevioside (3 sampai 10% berat kering daun) dan rebaudioside (1 sampai 3%) yang dapat dinaikkan 250 kali manisnya dari sukrosa. Stevioside mempunyai keunggulan dibandingkan pemanis buatan lainnya, yaitu stabil pada suhu tinggi (100°C), range pH 3 sampai 9, dan tidak menimbulkan warna gelap pada waktu pemasakan

Menurut Soraya (2010), Steviosida mempunyai nilai kalori yang rendah , sehingga cocok untuk dikonsumsi oleh orang yang mengidap penyakit diabetes dan orang yang sedang melakukan diet. Steviosida tidak bersifat racun, sehingga aman dikonsumsi manusia. Stevioside mempunyai rumus molekul C38H60O18 dan berat molekul 804,90. Apabila diurai sempurna stevioside mengandung 56,90% C, 7,51% H, dan 35,78% O. Steviosida adalah senyawa glikosida yang terdapat di dalam daun Stevia rebaudiana. Struktur steviosida tersusun atas tiga molekul glukosa dan satu molekul bukan gula yang disebut aglikon. Kristal steviosida mempunyai warna putih dan tersusun oleh kristal kecil yang berbentuk memanjang. Senyawa Stevioside¨memiliki titik lebur 198oC, berbentuk kristal amorf dan hidroskopis, larut dalam air, dioxan, dan metanol, sedikit larut dalam alkohol, satu gram steviosida larut dalam 800 ml air serta memiliki berat molekul 804.87.

## 2.5 Penstabil Alami

Jenis penstabil yang biasa digunakan yaitu karagenan, pektin, gum arab, natrium alginat, CMC, gelatin dan kitosan. Fungsi bahan penstabil terhadap minuman fungsional yaitu untuk menstabilkan sistem emulsi, sehingga minuman fungsional menjadi nampak stabil tidak memisah selama proses pembuatan atau penyimpanan. Diantara jenis penstabil perlu diketahui kecocokan untuk minuman fungsional takokak markisa.

Penelitian ini akan dicoba menggunakan 3 jenis bahan penstabil, yaitu gelatin, karagenan dan CMC. Ketiganya merupakan penstabil alami yaitu CMC berasal dari pati, karagenan berasal dari olahan rumput laut, sedangkan gelatin berasal dari jaringan kolagen kulit sapi. Keduanya berasal dari limbah yang memiliki karakteristik kimia yang hampir sama. Namun, gelatin memiliki sifat lebih mudah terdispersi dalam air dibandingkan kitosan. Keunggulan kitosan yaitu memiliki sifat antimikroba yang sekaligus berfungsi sebagai pengawet alami. Penggunaan konsentrasi bahan penstabil yang terlalu tinggi akan menyebabkan sari buah menjadi kental, sedangkan jika konsentrasi kurang maka akan terbentuk endapan. Konsentrasi gelatin yang direkomendasikan dalam produk minuman sari buah berkisar antara 0,5 sampai 1,5% (Koswara, 1992), sedangkan dosis penggunaan kitosan (Saparinto dan Hidayati, 2006) yang diperbolehkan adalah 1,5% dan penggunaan karagenan yang diperbolehkan adalah 0,0015 sampai 0,002% atau 0,15 sampai 0,2mg.

### 2.5.1 Karagenan

Sifat dasar karagenan terdiri dari tiga tipe karagenan yaitu kappa, iota dan lambda karagenan. Tipe karagenan yang paling banyak dalam aplikasi pangan adalah kappa karagenan. Sifat-sifat karagenan meliputi kelarutan, viskositas, pembentukan gel dan stabilitas pH.

Sifat-sifat karagenan meliputi kelarutan, viskositas, pembentukan gel dan stabilitas pH.  Gugus hidroksil dan sulfat pada karagenan bersifat hidrofilik sedangkan gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa lebih hidrofobik.. Karagenan kurang hidrofilik karena lebih banyak memiliki gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa (Imeson 2010). Karagenan dalam larutan memiliki stabilitas maksimum pada pH 9 dan akan terhidrolisis pada pH dibawah 3,5. Kondisi proses produksi karagenan dapat dipertahankan pada pH 6 atau lebih. Hidrolisis asam akan terjadi jika karagenan berada dalam bentuk larutan, hidrolisis akan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu. Larutan karagenan akan menurun viskositasnya jika pHnya diturunkan dibawah 4,3 (Imeson 2000). Kappa karagenan dapat digunakan sebagai pembentuk gel pada pH rendah, tetapi tidak mudah terhidrolisis sehingga tidak dapat digunakan dalam pengolahan pangan. Penurunan pH menyebabkan terjadinya hidrolisis dari ikatan glikosidik yang mengakibatkan kehilangan viskositas. Hidrolisis dipengaruhi oleh pH, temperatur dan waktu.

Gugus hidroksil dan sulfat pada karagenan bersifat hidrofilik sedangkan gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa lebih hidrofobik. Lambda karagenan mudah larut pada semua kondisi karena tidak memiliki unit 3,6-anhidro-D-galaktosa dan mengandung gugus sulfat yang tinggi. Karagenan jenis iota bersifat lebih hidrofilik karena adanya gugus 2-sulfat yang dapat menetralkan 3,6-anhidro-D-galaktosa yang bersifat kurang hidrofilik. Karagenan jenis kappa kurang hidrofilik karena lebih banyak memiliki gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa (Imeson 2010) Karakteristik daya larut karagenan juga dipengaruhi oleh bentuk garam dari gugus ester sulfatnya. Jenis sodium umumnya lebih mudah larut, sementara jenis potasium lebih sukar larut. Karagenan memiliki kemampuan membentuk gel pada saat larutan panas menjadi dingin. Proses pembentukan gel bersifat thermoreversible, artinya gel dapat mencair pada saat pemanasan dan membentuk gel kembali pada saat pendinginan (Gliksman 1983; Imeson 2000). Karagenan dalam larutan memiliki stabilitas maksimum pada pH 9 dan akan terhidrolisis pada pH dibawah 3,5. Kondisi proses produksi karagenan dapat dipertahankan pada pH 6 atau lebih. Hidrolisis asam akan terjadi jika karagenan berada dalam bentuk larutan, hidrolisis akan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu. Larutan karagenan akan menurun viskositasnya jika pHnya diturunkan dibawah 4,3 (Imeson 2000). Kappa dan iota karagenan dapat digunakan sebagai pembentuk gel pada pH rendah, tetapi tidak mudah terhidrolisis sehingga tidak dapat digunakan dalam pengolahan pangan. Penurunan pH menyebabkan terjadinya hidrolisis dari ikatan glikosidik yang mengakibatkan kehilangan viskositas. Hidrolisis dipengaruhi oleh pH, temperatur dan waktu.

Viskositas adalah daya aliran molekul dalam sistem larutan. Viskositas suatu hidrokoloid dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi karagenan, temperatur, jenis karagenan, berat molekul dan adanya molekul-molekul lain. Jika konsentrasi karagenan meningkat maka viskositasnya akan meningkat secara logaritmik. Viskositas larutan karagenan terutama disebabkan oleh sifat karagenan sebagai polielektrolit. Gaya tolakan (repulsion) antar muatan-muatan negatif sepanjang rantai polimer yaitu gugus sulfat, mengakibatkan rantai molekul menegang. Karena sifat hidrofiliknya, polimer tersebut dikelilingi oleh molekul-molekul air yang termobilisasi, sehingga menyebabkan larutan karagenan bersifat kental.

Adanya garam-garam yang terlarut dalam karagenan akan menurunkan muatan bersih sepanjang rantai polimer. Penurunan muatan ini menyebabkan penurunan gaya tolakan (repulsion) antar gugus-gugus sulfat, sehingga sifat hidrofilik polimer semakin lemah dan menyebabkan viskositas larutan menurun. Viskositas larutan karagenan akan menurun seiring dengan peningkatan suhu sehingga terjadi depolimerisasi yang kemudian dilanjutkan dengan degradasi karagenan.

Menurut Fardiaz (1989), pembentukan gel adalah suatu fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga terbentuk suatu jalan tiga dimensi bersambungan. Selanjutnya jalan ini menangkap atau mengimobilisasikan air didalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku. Sifat pembentukan gel ini beragam dari satu jenis hidrokoloid ke jenis lain, tergantung pada jenisnya. Gel mempunyai sifat seperti padatan, khususnya sifat elastis dan kekakuan.

Kappa-karagenan dan iota-karagenan merupakan fraksi yang mampu membentuk gel dalam air. Karagenan memiliki kemampuan membentuk gel pada saat larutan panas menjadi dingin. Proses pembentukan gel bersifat thermoreversible, artinya gel dapat mencair pada saat pemanasan dan membentuk gel kembali pada saat pendinginan (Gliksman 1983; Imeson 2000).

Proses pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi dari suhu pembentukan gel akan mengakibatkan polimer karagenan dalam larutan menjadi random coil (acak). Bila suhu diturunkan, maka polimer akan membentuk struktur double helix (pilinan ganda) dan apabila penurunan suhu terus dilanjutkan polimer-polimer ini akan terikat silang secara kuat dan dengan makin bertambahnya bentuk heliks akan terbentuk agregat yang bertanggung jawab terhadap terbentuknya gel yang kuat. Jika diteruskan, ada kemungkinan proses pembentukan agregat terus terjadi dan gel akan mengerut sambil melepaskan air. Proses terakhir ini disebut sineresis (Fardiaz 1989).

Kemampuan pembentukan gel pada kappa dan iota karagenan terjadi pada saat larutan panas yang dibiarkan menjadi dingin karena mengandung gugus 3,6 -anhidrogalaktosa. Adanya perbedaan jumlah, tipe dan posisi gugus sulfat akan mempengaruhi proses pembentukan gel. Kappa karagenan dan iota karagenan akan membentuk gel hanya dengan adanya kation-kation tertentu seperti K+, Rb+ dan Cs+. Potensi membentuk gel dan viskositas larutan karagenan akan menurun dengan menurunnya pH, karena ion H+ membantu proses hidrolisis ikatan glikosidik pada molekul karagenan (Angka dan Suhartono 2000). Konsistensi gel dipengaruhi beberapa faktor antara lain: jenis dan tipe karagenan, konsistensi, adanya ion-ion serta pelarut yang menghambat pembentukan hidrokoloid.

Karagenan berperan sangat penting sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), thickener (bahan pengentalan), pembentuk gel, pengemulsi dan lain-lain (Imeson 2010). Sifat ini banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, obat-obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi dan industri lainnya.

Karagenan (0,01 sampai 0,05%) yang ditambahkan berfungsi sebagai stabilisator yang sangat baik. Penambahan karagenan dapat mencegah pengendapan coklat pada susu coklat dan pemisahan es krim serta meningkatkan kekentalan kekentalan lemak dan pengendapan kalsium (Winarno 1996). Karagenan dapat berfungsi sebagai pengikat, melindungi koloid, penghambat sineresis dan flocculating agent. Karagenan termasuk senyawa hidrokoloid yang banyak digunakan untuk meningkatkan sifat-sifat tekstur dan kestabilan suatu cairan produk pangan (Distantina et al. 2009).



###### Gambar 4. Karagenan

Sumber : Itanoor dkk,(2012).

Data Institut Medical Research Internasional, kebutuhan karagenan dunia saat ini sekitar 50 ribu ton dan meningkat rata-rata 3% per tahun. Jika pertumbuhan kebutuhan karagenan tersebut bisa meningkat pesat sampai 25% per tahun, kebutuhan karagenan dunia pada 2014 baru menyentuh angka 100 ribu ton

(Anonimous, 2010).

##### Tabel 1. Standar Mutu Karagenan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Spesifikasi | FAO | FCC | EFC |
| Zat Volatil (%) | Maks. 12 | Maks 12 | Maks. 12 |
| Sulfat (%) | 15-40 | 18-40 | 15-40 |
| Kadar Abu | 15-40 | Maks. 35 | 15-40 |
| Viskositas (CD) | Min. 5 | - | - |
| Kadar abu tak larut asam | Maks. 1 | Maks. 1 | Maks. 2 |
| Logam berat   * Pb (ppm) * As (ppm) * Cu (ppm) * Zn (ppm) | Maks. 10  Maks. 3  -  - | Maks. 10  Maks. 3  -  - | Maks. 10  Maks. 3  Maks. 50  Maks. 25 |
| Kehilangan karena pengeringan (%) | Maks. 12 | Maks. 12 | - |

Sumber : Santoso (2007).

**2.5.2 CMC**

Carboxy methyl cellulose (CMC) juga memiliki beberapa kelebihan yang lain, di antaranya kapasitas mengikat air yang lebih besar, mudah larut dalam air namun tidak larut dalam larutan organik, stabil pada rentang pH 2-10 dan mengendap pada pH kurang dari 3 serta tidak bereaksi dengan senyawa organik dan harganya yang relatif lebih murah (Arbuckle & Marshall 1996). Struktur CMC Carboxyl Methyl Cellulose) merupakan rantai polimer yang terdiri dari unit molekul sellulosa. Setiap unit anhidroglukosa memiliki tiga gugus hidroksil dan beberapa atom Hidrogen dari gugus hidroksil tersebut disubstitusi oleh carboxymethyl. CMC yang sering digunakan adalah yang memiliki nilai DS sebesar 0,7 atau sekitar 7 gugus Carboxymethyl per 10 unit anhidroglukosa karena memiliki sifat sebagai zat pengental cukup baik (aqualon CMC. Herculesincorporated). CMC merupakan molekul polimer berantai panjang dan karakteristiknya bergantung pada panjang rantai atau derajad polimerisasi.



###### Gambar 5. Carboxy methyl cellulose (CMC)

Sumber : Itanoor dkk, (2012).

Struktur CMC Carboxyl Methyl Cellulose) merupakan rantai polimer yang terdiri dari unit molekul sellulosa. Setiap unit anhidroglukosa memiliki tiga gugus hidroksil dan beberapa atom Hidrogen dari gugus hidroksil tersebut disubstitusi oleh carboxymethyl. (Gambar.4)

OH

OH

H

H

H

O

H

O

OH

H

H

H

O

H

O

OH

H

###### Gambar 6. Struktur CMC (Carboxyl Methyl Cellulose).

Sumber : Itanoor dkk (2012).

Gugus hidroksil yang tergantikan dikenal dengan derajad penggantian (degree of substitution) disingkat DS. Jumlah gugus hidroksil yang tergantikan atau nilai DS mempengaruhi sifat kekentalan dan sifat kelarutan CMC dalam air. CMC yang sering digunakan adalah yang memiliki nilai DS sebesar 0,7 atau sekitar 7 gugus Carboxymethyl per 10 unit anhidroglukosa karena memiliki sifat sebagai zat pengental cukup baik (aqualon CMC. Herculesincorporated). CMC merupakan molekul polimer berantai panjang dan karakteristiknya bergantung pada panjang rantai atau derajad polimerisasi (DP). Nilai DS dan nilai DP ditentukan oleh berat molekul polimer, dengan bertambah besar berat molekul CMC maka sifatnya sebagai zat pengental semakin meningkat.

Sifat dan fungsi CMC yaitu mudah larut dalam air dingin maupun air panas. Dapat membentuk lapisan yang bersifat stabil terhadap lemak dan tidak larut dalam pelarut organik, baik sebagai bahan penebal, sebagai zat inert, dan bersifat sebagai pengikat.

Sifat dan fungsinya CMC dapat digunakan sebagai bahan aditif pada produk minuman dan juga aman untuk dikonsumsi. CMC mampu menyerap air yang terkandung dalam udara dimana banyaknya air yang terserap dan laju penyerapannya bergantung pada jumlah kadar air yang terkandung dalam CMC serta kelembaban dan temperatur udara disekitarnya. Kelembaban CMC yang diijinkan dalam kemasan tidak boleh melebihi 8 % dari total berat produk. Penggunaan CMC menurut Netty Kamal tahun pada berbagai industri sebagaimana tertera pada.

##### 

##### Tabel 2. Penggunaan CMC pada Berbagai Industri

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jenis Industri | Aplikasi | Jenis CMC |
| Kosmetik | Pasta Gigi  Shampoo: Produk Berbusa  Krim : body lotion | Pengental stabilizer, pengikat  Pengental, Stabilizer, Pengikat Ar Emulsion stabilizer, Pembentuk Lapisan. |
| Makanan | Makanan beku  Makanan Hewan  Makanan Berprotein  Saos | Pengendali pertumbuhan kristal es,  Penguat rasa  Pengikat air, Pengental Menahan kadar air dalam makanan  Penguat rasa |
| Farmasi | Salep  Jelly  Obat Pencuci Perut  Sirup | Stabilizer, Pengental, Pembentuk Lapisan Pengental, Pembentuk Lapisan Zat Inert, Pengikat Air Pengental. |
| Kertas | Internal Addition  Pelapisan Pigment | Pengikat, mempercepat kering pada kertas pengikat |
| Tekstil | Kain dan Laundry  Bahan Pewarna | Pembentukan Lapisan  Pengikat (binder), Pengikat Air |
| Lithography | Tinta Air | Pengikat Warna |
| Tobacco | Rokok | Pembentukan lapisan pada kertas rokok. |

Sumber : Netty Kamal, (2010).

Menurut Ferimanoi (Badan Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik) bahwa jumlah CMC yang diijinkan untuk bercampur dengan bahan lain adalah berkisar dari 0,5 sampai 3,0%, untuk mendapatkan hasil optimum.

# III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Bahan dan Alat, (2) Metode penelitian, (3) Deskripsi Penelitian, dan (4) Prosedur Penelitian.

## Bahan dan Alat

### 3.1.1 Bahan-bahan yang digunakan.

Bahan baku yang digunakan pada pembuatan minuman fungsional takokak markisa yaitu Buah Takokak (*Solanum torvum*)yang berwarna hijau dan berumur 1-7 hari, Buah Markisa (*Passifora edulis Slimz*) varietas markisa kuning usia matang dari salah satu perkebunan di Ujung Berung, Pemanis Stevia serbuk (*Stevia rebaudiana* Bertoni) dari Bogor, dan dua jenis penstabil alami yaitu karagenan dan CMC dari toko Ny.Liem jalan naripan.

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu diantaranya dengan menggunakan aquadest, amylum, 0,01N, air steril, metanol, larutan DPPH.

### 3.1.2. Alat-alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan minuman fungsional takokak markisa adalah neraca analitik, blender, kain waring, gelas kimia, corong, panci, pisau, talenan, kertas label, wadah dan komputer.

Alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah 6 buah kertas saring, 7 buah corong, timbangan digital, 2 buah gelas kimia berukuran 500 ml, 7 buah erlenmeyer berukuran 250 ml,1 buah gelas ukur berukuran 50 ml, alat titrasi, spektrofotometer merek hitachi U-2810 model:122-000, Pipet dan lap. Alat yang digunakan dalam analisis fisika adalah pHmeter tipe pH 108, vicotester, dan *hand refractometer*.

**3.2 Metode Penelitian**

1. Analisis Bahan Baku
2. Membuat Formula Sari Buah Takokak:Markisa 1:1, 1:2 dan 2:1
3. Membandingkan Formula
4. Menentukan formula terpilih

Respon Organoleptik terhadap aroma, warna dan rasa.

Respon Fisika:

1. pH
2. Derajat Brix
3. Viskositas

Tahap I

Penelitian Pendahuluan

Tujuan :

Menentukan Formula Perbandingan Sari Buah Takokak:Sari Buah Markisa

Formula Sari Buah Terpilih

1. Membuat Komposisi Bahan berdasarkan konsentrasi penstabil yang berbeda yaitu 0,5%,1% dan 1,5%
2. Menentukan Pengaruh Jenis Penstabil yaitu Karagenan dan CMC.
3. Pengaruh Konsentrasi Penstabil pada konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5%.

Respon Fisika:

1. pH
2. Derajat Brix
3. Viskositas
4. Stabilitas Larutan dengan mengukur TSS

Tahap II

Penelitian Utama

Menentukan Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil terhadap karakteristik

Analisis kandungan Antioksidan dengan metode DPPH

Formulasi Terpilih

Tujuan :

1. Untuk menentukan jenis sampel yang terpilih.
2. Untuk memastikan sampel yang terbaik

Analisis kandungan vitamin C dengan metode Iodimetri

###### **Gambar 7. Diagram Alir Penelitian Secara Umum**

Penelitian dibagi menjadi 4 meliputi rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

### 3.2.1 Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 2 (dua) faktor, yaitu pengaruh jenis penstabil (P) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf dan pengaruh banyak nya konsentrasi penstabil yang digunakan (K) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf. Berikut taraf faktornya :

1. Jenis penstabil (P) yang meliputi 3 taraf, yaitu:

p1 = Karagenan

p2 = CMC

1. Konsentrasi penstabil (K) yang digunakan meliputi 3 taraf yaitu :

k1 = 0,5 %

k2 = 1 %

k3 = 1,5 %

### 3.2.2. Rancangan percobaan

Model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 2 x 3 dimana masing-masing rancangan terdiri dari 2 (dua) faktor dengan 3 (tiga) kali ulangan, sehingga didapatkan 18 satuan percobaan.

Berdasarkan rancangan diatas dapat dibuat denah (layout) percobaan faktorial 2x3 yang dapat dilihat pada tabel 3 .

##### Tabel 3. Denah (Layout) percobaan faktorial 2x3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| BAHAN PENSTABIL (P) | KONSENTRASI (K) | | | TOTAL |
| 0,5% (k1) | 1% (k2) | 1,5% (k3) |
| p1 | p1 k1 | p1 k2 | p1 k3 | ∑p1 |
| p1 k1 | p1 k2 | p1 k3 |
| p1 k1 | p1 k2 | p1 k3 |
| p2 | p2 k1 | p2 k2 | p2 k3 | ∑p2 |
| p2 k1 | p2 k2 | p2 k3 |
| p2 k1 | p2 k2 | p2 k3 |

Model percobaan yang digunakan untuk interaksi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Yijk = µ + pi + kj +(pk)ij + €ijk

dimana:

i : 1,2,3 (Jenis Pentabil p1, p2, p3).

j : 1,2,3 (banyaknya variasi perbandingan konsentrasi penstabil k1, k2, k3).

Yijk : Nilai pengamatan dari kelompok ke-i, yang memperoleh taraf ke-i dari

faktor jenis penstabil, taraf ke-j dari faktor konsentrasi penstabil, dan

ulangan ke-k.

µ : Nilai rata-rata sesungguhnya.

pi : Pengaruh taraf ke-i dari faktor jenis penstabil yang digunakan (p).

kj : Pengaruh taraf ke-j dari faktor konsentrasi penstabil (k).

(PK)ij : Pengaruh interaksi antara jenis dan konsentrasi penstabil ke-j.

€ijk : Pengaruh galat percobaan taraf ke-i faktor jenis penstabil terpilih dan

pemberian konsentrasi penstabil taraf ke-j.

### 3.2.3. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan di atas dapat dibuat analisa variasi (ANAVA) yang dapat dilihat pada Tabel 4, selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesisnya yaitu :

1. Hipotesis () diterima jika F hitung lebih kecil dari F tabel (Fhitung < Ftabel) berarti perlakuan tidak berpengaruh nyata, diberi tanda tn (tidak nyata).
2. Hipotesis () ditolak jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel (Fhitung ≥ Ftabel) berarti perlakuan berpengaruh nyata, diberi tanda (\*), kemudian dilakukan uji lanjut Duncan.

Kesimpulan dari hipotesis adalah hipotesa diterima jika terdapat pengaruh antara rata-rata dan masing-masing perlakuan. Sedangkan hipotesis ditolak jika tidak terdapat pengaruh antara rata-rata dari masing-masing perlakuan (Gaspersz, 1995).

Analisis lanjutan dilanjutkan apabila terdapat pengaruh nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan (Fhitung > Ftabel) dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui kelompok sampel yang memiliki perbedaan yang mencolok (Gaspersz, 1995).

##### Tabel 4. Analisis sidik Ragam (ANAVA)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Keragaman** | **Db** | **JK** | **KT** | **Fhitung** | **Ftabel 5%** |
| Faktor P | a-1 = t | JK(p) | KT(p) | KT(p)/KTG | - |
| Faktor K | b-1= y | JK(k) | KT(k) | KT(k)/KTG | - |
| PK | t x y | JK(pk) | KT(pk) | KT(pk)/KTG | - |
| Galat | w-(t+y+u) | JKG | KTG | - | - |
| Total | a.b.r -1=w |

Sumber : Gaspersz (1995).

### 3.2.4. Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Respon Fisika

Respon Fisika yang digunakan pada pembuatan minuman fungsional takokak markisa yaitu mengukur pH dengan menggunakan alat *pHmeter,* viskositas dengan alat *viskotester,* derajat brix dengan *refractometer* dan Uji Kestabilan yaitu Uji Total Padatan Terlarut dengan menggunakan metode TSS.

1. Respon organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menentukan formula perbandingan sari buah takokak:sari buah markisa terpilih berdasarkan uji hedonik terhadap warna, rasa, dan aroma. Uji organoleptik ini dilakukan oleh 30 orang panelis, dimana pengujian organoleptik ini menggunakan metoda hedonik (uji kesukaan) dimana kriteria penilaiannya dapat dilihat pada tabel 5.(Kartika dkk, 1988).

Penilaian para panelis dicantumkan dalam formulir pengisian untuk uji organoleptik dan kemudian data yang didapat tersebut diolah dengan menggunakan perhitungan statistik non parametrik.

##### Tabel 5. Kriteria Skala Hedonik (Uji Kesukaan)

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

Sumber : Kartika, dkk (1988).`

1. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan pada pembuatan minuman fungsional takokak markisaadalah penentuan kadar vitamin C dengan menggunakan metoda Iodimetri, analisis antioksidan dengan menggunakan metode DPPH.

1. Analisis Sampel Terpilih

Produk terbaik berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dibandingkan untuk mengetahui apakah hasil dari ketiga uji tersebut memiliki persamaan atau tidak. Apabila hasil uji berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dalam pembuatan minuman fungsional buah takokak, buah markisa.

## 3.3. Deskripsi Penelitian

### 3.3.1. Penelitian Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan adalah analisis bahan baku kadar air buah takokak dan markisa, kemudian pembuatan sari buah takokak dan sari buah markisa lalu diukur pH, viskositas dan derajat brix, kemudian penentuan formula campuran sari buah yang paling tepat dengan perbandingan sari buah takokak:sari buah markisa yaitu 1:1, 1:2, dan 2:1 dari campuran sari buah takokak dan sari buah markisa kemudian diukur kembali pH, viskositas dan derajat brix. Kemudian dilakukan uji organoleptik. Penelitian Pendahuluan ini dilakukan untuk mengetahui formula perbandingan yang tepat pada sari buah takokak dan sari buah markisa untuk dilanjutkan ke penelitian utama yaitu mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi penstabil yang digunakan terhadap pH, viskositas, derajat brix dan kestabilan larutan dengan cara mengukur TSS.

### 3.3.2. Penelitian Utama

Penelitian utama dari pembuatan minuman fungsional takokak markisa adalah sebagai berikut :

1. Persiapan Bahan.

Pada tahap ini, masing masing bahan ditimbang sesuai dengan formula bahan-bahan yang telah ditentukan dan konsentrasi penstabil yang berbeda. Bahan-bahan tersebut terdiri dari sari buah takokak, sari buah markisa, karagenan, CMC dan pemanis stevia.

1. Pemisahan Campuran

Dibuat 2 campuran secara terpisah dengan perbandingan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%. Campuran pertama terdiri dari sari buah takokak, sari buah markisa, pemanis stevia dan karagenan, sedangkan campuran kedua terdiri dari sari buah takokak, sari buah markisa, pemanis stevia dan CMC.

1. Pengukuran pH, viskositas, derajat brix dan kestabilan larutan dengan cara mengukur TSS pada masing-masing komposisi untuk melihat jenis dan konsentrasi penstabil berpengaruh atau tidak terhadap karakteristik minuman fungsional.
2. Penentuan sampel terpilih yaitu dengan membandingkan hasil dari uji kestabilan larutan.
3. Menentukan antioksidan dan kadar vitamin C didalam bahan baku sampel terpilih digunakan metode analisis menggunakan metode DPPH, dan Iodimetri.

## 3.4. Prosedur Penelitian

### 3.4.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan

Sortasi

Penyaringan

Pencucian

Pencampuran

T=25-27ᴼC, t=5’

Penghancuran

###### 

###### 

###### Gambar 8. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Sari Buah Takokak

Pencampuran

T=25-27ᴼC, t=5’

Penyaringan

###### 

###### 

###### Gambar 9. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Sari Buah Markisa

### 

Pencampuran

T=25-27ᴼC, t=5’

### 

###### 

###### Gambar 10. Diagram Alir Penentuan Formulasi

### 3.4.2 Prosedur Penelitian Utama

Penimbangan

Pencampuran

T= 27-30ᴼC, t=5’

Formula Terpilih

###### 

###### Gambar 11. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Minuman Fungsional Takokak Markisa.

# IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Hasil Penelitian Pendahuluan, (2) Hasil Penelitian Utama.

## 4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menghasilkan formulasi perbandingan sari buah terpilih dari bahan baku yang digunakan.

### 4.1.1 Analisis Bahan Baku

Tabel 6. Hasil Analisis Bahan Baku Kadar Air.

|  |  |
| --- | --- |
| Sampel | Kadar Air |
| Buah Takokak | 80% |
| Buah Markisa | 66% |

Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar air pada buah takokak lebih besar dibandingkan dengan kadar air pada buah markisa. Semakin tinggi kadar air maka akan semakin rendah total padatan terlarut.

4.1.2 Analisis Fisika **.**

Hasil analisis fisika pada Sari Buah Takokak dan Sari Buah Markisa dapat dilihat pada tabel 7 .

Tabel 7. Hasil Analisis fisika pada Sari Buah Takokak dan Sari Buah Markisa.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sampel | V Sampel | pH | viskositas | Derajat brix |
| Sari Buah Takokak | 300 mL | 5,36 | 15 mPa.s | 4ᴼbrix |
| Sari Buah Markisa | 300 mL | 2,36 | 13 mPa.s | 4,2ᴼbrix |

Tabel 7 menunjukkan bahwa pH dari sari buah takokak didapatkan sebesar 5,36 dan pH pada sari buah takokak sebesar 2,36. Perbedaan pH tersebut menunjukkan bahwa sari buah takokak dan sari buah markisa mempunyai pH asam, namun buah markisa mempunyai pH yang lebih asam. Sari buah biasanya

memiliki pH rendah karena kaya akan asam-asam organik. Asam-asam organik yang terkandung pada sari buah markisa yaitu asam sitrat, asam malat, asam laktat, asam malonat, asam suksinat dan asam askorbat.(DitjenPOM,1995)

Sari buah takokak memiliki nilai viskositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan sari buah markisa. Menurut Staindby (1977) dalam Itanoor (2013), nilai viskositas yang meningkat disebabkan partikel-partikel tersuspensi dalam sari buah seperti pektin.

Sari buah markisa memiliki kadar brix yang lebih tinggi yaitu 4,2ᴼBrix dibandingkan dengan sari buah takokak yang mempunyai kadar brix sebesar 4ᴼbrix, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kadar air dari buah tersebut melihat kedua bahan adalah jenis yang berbeda, dimana kadar air pada buah takokak menurut (ditjenPOM,1995) yaitu 80% dan buah markisa berdasarkan hasil analisis yaitu 66%. Semakin tinggi kadar air maka akan menyebabkan semakin rendahnya total padatan terlarut.

Tabel 8. Hasil Analisis fisika Perbandingan Sari Buah Takokak:Sari Buah Markisa.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan | V sampel | pH | Viskositas | Derajat brix |
| 1:1 | 300 mL | 2,07 | 8 mPa.s | 3ᴼbrix |
| 1:2 | 300 mL | 1,53 | 5 mPa.s | 3,2ᴼbrix |
| 2:1 | 300 mL | 2,53 | 13 mPa.s | 3ᴼbrix |

Tabel 8 menunjukkan bahwa pH pada perbandingan sari buah takokak berbanding sari buah markisa pada perbadingan 1:1 yaitu lebih besar dibandingkan dengan perbandingan 1:2 dan 2:1. Hal ini dikarenakan semakin rendahnya pH dapat menyebabkan produk terhidrolisis salah satunya karbohidrat yang menjadi gula-gula sederhana atau monosakarida yang bersifat mudah larut dalam air.

Sari buah perbandingan 2:1 memiliki viskositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan perbandingan sari buah 1:1 dan 1:2, maka dari itu sesuai dengan hasil viskositas antara masing-masing sari buah dan perbandingan sari buah takokak: sari buah markisa, dimana nilai viskositas paling tinggi yaitu terdapat pada sari buah takokak.

Derajat brix pada perbandingan sari buah takokak berbanding sari buah markisa pada perbadingan 1:1 dan 2:1 mempunyai kadar brix yang sama yaitu 3ᴼBrix sedangkan perbandingan sari buah takokak berbanding sari buah markisa pada perbadingan 1:2 didapatkan kadar brix sebesar 3,2ᴼBrix, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh pH dan viskositas yang berbeda pada masing-masing formulasi perbandingan sari buah takokak dan sari buah markisa.

4.1.2 Uji Organoleptik Terhadap Warna, Rasa dan Aroma**.**

Uji organoleptik yang digunakan yaitu uji hedonik atau uji kesukaan untuk mengetahui formulasi sari buah yang terpilih. Pengujian Organoleptik terhadap warna, rasa, dan aroma dilakukan untuk mengetahui respon dari panelis mengenai produk minuman fungsional apakah dapat diterima atau tidak oleh panelis.

4.1.2.1 Uji Organoleptik Terhadap Aroma minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa**.**

Tabel 9. Hasil Rata-rata Pengujian Organoleptik Terhadap Aroma

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata** | **Taraf Nyata** |
| 110 (1:1) | 5,93 | b |
| 720 (1:2) | 6,72 | c |
| 212 (2:1) | 5,5 | a |

Keterangan : Setiap nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji LSD.

Hasil analisis variansi (ANAVA) tabel 34 lampiran 7, menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata dari semua perlakuan konsentrasi formula perbandingan sari buah takokak dengan sari buah markisa yang digunakan, selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan dan hasil semua perlakuan berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena markisa dan takokak masing-masing memiliki aroma yang sangat kuat. Dari data ditabel 9 menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai aroma yang berasal dari markisa.

Aroma yang ditimbulkan oleh minuman umumnya disebabkan oleh perubahan-perubahan kimia dan bentuk persenyawaan dengan bahan lain, misalnya antara asam amino, vitamin dengan gula-gula reduksi yang membentuk senyawa rasa dan aroma minuman. (Nurahman, 2015)

4.1.2.2 Uji Organoleptik Terhadap Warna Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa**.**

#### Tabel 10. Hasil Rata-rata Pengujian Organoleptik Terhadap Warna

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata** | **Taraf Nyata** |
| 110 (1:1) | 5,43 | a |
| 720 (1:2) | 5,82 | a |
| 212 (2:1) | 6,31 | a |

Keterangan : Setiap nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji LSD.

Hasil analisis variansi (ANAVA) tabel 40 lampiran 7, menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata dari semua perlakuan konsentrasi formula minuman fungsional yang digunakan, karena itu tidak dilakukan uji lanjut Duncan. Hal ini disebabkan karena sari buah takokak memiliki warna yang sangat dominan, dimana buah takokak memiliki kandungan flavonoid yang menyebabkan memiliki warna coklat tua, sedangkan pada buah markisa terdapat banyak karotenoid yang menyebabkan sari buah markisa berwarna kuning tua.

4.1.2.3 Uji Organoleptik Terhadap Rasa Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa**.**

#### Tabel 11. Hasil Rata-rata Pengujian Organoleptik Terhadap Rasa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata** | **Taraf Nyata** |
| 110 (1:1) | 5,2 | a |
| 720 (1:2) | 5,5 | b |
| 212 (2:1) | 6,8 | c |

Keterangan : Setiap nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji LSD.

Hasil analisis variansi (ANAVA) pada tabel 47 lampiran 7, menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata dari semua perlakuan konsentrasi formula minuman fungsional yang digunakan, karena itu tidak dilakukan uji lanjut Duncan. Hal ini disebabkan karena penambahan sari buah takokak akan memberikan rasa pahit khas buah takokak yang kurang disukai panelis karena buah takokak mengandung banyak tanin.

Kualitas rasa dapat dipengaruhi olah konsentrasinya. Rasa asam akan bertambah apabila konsentrasi asam semakin tinggi. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa, tetapi merupakan gabungan berbagai macam rasa secara terpadu sehingga menimbulkan citarasa yang utuh.(Kartika dkk, 1988)

4.1.3 Penentuan Formulasi Perbandingan Sari Buah Buah Takokak dan Sari Buah Markisa Terpilih**.**

Penentuan formulasi perbandingan sari buah takokak dan sari buah markisa dilakukan berdasarkan hasil uji organoleptik berdasarkan aroma,warna dan rasa dengan menggunakan uji hedonik atau uji terhadap tingkat kesukaan panelis.

Hasil penelitian pendahuluan dengan pengujian organoleptik yang dilakukan dengan uji hedonik dapat disimpulkan bahwa formulasi perbandingan sari buah takokak dan sari buah markisa 2 dengan perbandingan sari buah 1:2 lebih disukai dalam hal Aroma dan Rasa dibandingkan dengan formulasi 1 dengan perbandingan sari buah takokak dan sari buah markisa 1:1 dan formulasi 3 dengan perbandingan sari buah takokak dan sari buah markisa sari buah 2:1, sedangkan formula 3 (212) lebih disukai dalam hal warna dibandingkan dengan formula 1 dan 2 karena mempunyai warna yang lebih coklat dibandingkan dengan formula 1 dan 2. Namun secara keseluruhan formulasi 2 dengan perbandingan sari buah takokak dan sari buah markisa 1:2 merupakan formulasi yang terpilih berdasarkan hasil pengujian organoleptik karena paling disukai oleh panelis dalam atribut aroma dan rasa.

## 4.2 Hasil Analisis Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari jenis dan konsentrasi pentabil terhadap karakteristik minuman fungsional campuran takokak dan markisa.

### 4.2.1 Analisis Fisika

Analisis fisika yang dilakukan pada penelitian utama yaitu analisis pH dengan menggunakan pHmeter, derajat brix dengan menggunakan refraktometer, analisis viskositas dengan menggunakan viskotester, dan uji kestabilan larutan dengan cara mengukur TSS.

### 4.2.1.1 Analisis pH dengan menggunakan *pHmeter.*

Hasil analisis pH pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa berdasarkan jenis dan konsentrasi penstabil dapat dilihat pada tabel 12.

#### Tabel 12. Hasil Analisis pH pada Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa Berdasarkan Jenis dan Konsentrasi Penstabil.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BAHAN PENSTABIL (P) | KONSENTRASI (K) | | |
| 0,5% (k1) | 1% (k2) | 1,5% (k3) |
| p1  (Karagenan) | A  5,19  a | A  5,18  a | A  5,14  a |
| p2  (CMC) | B  5,64  c | B  5,5  b | B  5,33  a |

Keterangan :

* Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%
* Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertical.

Tabel 12 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi CMC berpengaruh terhadap pH, semakin tinggi konsentrasi bahan penstabil maka semakin rendah pH pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa, demikian juga jenis penstabil berpengaruh terhadap pH. Menurut Pollard dan Timberlake (1971) dalam Itanoor (2013), nilai pH mempengaruhi pembentukan gel oleh pektin. Pektin dapat membentuk gel pada kondisi asam tinggi (pH menurun) sehingga menyebabkan meningkatnya kestabilan sari buah.ketika pH terlalu tinggi (semakin basa), maka akan terjadi pemecahan pektin oleh enzim metil esterase akan menyebabkan kekentalan dan konsistensi sari buah menurun serta menjadi tidak stabil.

Menurut (Anonymous,2004) kisaran pH pada CMC yaitu 5-11 sedangkan pH optimumnya adalah 5, jika terlalu rendah kurang dari 3 maka akan mengendap. Sedangkan karagenan dalam larutan dapat dipertahankan pada pH 6 atau lebih. (Imeson,2000)

### 4.2.1.2 Derajat Brix Dengan menggunakan Refraktometer.

Hasil Analisis Brix pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa dapat dilihat pada tabel 13.

#### Tabel 13. Hasil Analisis Brix Pada minuman fungsional takokak dan markisa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BAHAN PENSTABIL (P) | KONSENTRASI (K) | | |
| 0,5% (k1) | 1% (k2) | 1,5% (k3) |
| p1 | A  18,73  c | A  18,13  b | A  16,46  a |
| p2 | B  20,07  a | B  20,87  b | B  20,87  b |

Keterangan :

* Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%
* Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertical.

Tabel 13 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penstabil karagenan maka semakin rendah derajat brix. Penurunan nilai derajat brix minuman fungsional campuran takokak dan markisa menandakan terjadinya penurunan total padatan pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa. Hal ini dikarenakan perbedaan pH kerja pada karagenan yaitu 6-9 sedangkan pH pada minuman fungsional yaitu dibawah 6. Semakin tingginya konsentrasi CMC, maka semakin tinggi pula total padatan yang terlarut dalam larutan. Hal ini dibuktikan karena pH optimum CMC yaitu 5 sehingga sesuai dengan pH pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa.

### 4.2.1.3 Hasil Analisis Viskositas dengan menggunakan Viskotester

Hasil Analisis viskositas pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa dapat dilihat pada tabel 14.

#### Tabel 14. Hasil Analisis viskositas Pada Minuman fungsional Campuran Takokak dan Markisa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BAHAN PENSTABIL (P) | KONSENTRASI (K) | | |
| 0,5% (k1) | 1% (k2) | 1,5% (k3) |
| p1 | A  1,83  a | A  2,83  a | A  12,16  c |
| p2 | B  3,5  b | B  24,33  b | B  33  c |

Keterangan :

* Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%
* Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertical.

Dapat dilihat pada tabel 14 dimana perbedaan jenis dan konsentrasi berpengaruh terhadap viskositas. Hal ini dibuktikan dengan perbedaan viskositas pada tabel dan semakin tingginya konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi pula viskositas pada minuman fungsional. Menurut Staindby (1977) dalam Itanoor (2013), nilai viskositas meningkat disebabkan partikel-partikel tersuspensi dalam sari buah seperti pektin dan air berikatan dengan kompleks protein dengan adanya penambahan bahan penstabil. Pektin yang bermuatan negatif (gugus metil ester) akan mengikat muatan positif dari protein. Molekul pektin tersebut akan melindungi protein dan akan menutupi secara langsung permukaan molekul protein, sehingga mampu mencegah pengendapan protein. Molekul pektin tersebut akan melindungi protein dan akan menutupi secara langsung permukaan molekul protein, sehingga mampu mencegah pengendapan protein.

### 4.2.1.4 Hasil Analisis Kestabilan Larutan dengan Cara Mengukur TSS.

Hasil Analisis kestabilan larutan pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa dengan cara mengukur TSS dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil Analisis Kestabilan Larutan dengan Mengukur TSS.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BAHAN PENSTABIL (P) | KONSENTRASI (K) | | |
| 0,5% (k1) | 1% (k2) | 1,5% (k3) |
| p1 | A  20,61  a | A  45,1  b | A  79,84  c |
| p2 | B  85,79  a | B  87,78  b | B  99,33  b |

Keterangan :

* Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%
* Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertical.

Dapat dilihat bahwa kode p2k3 memiliki kelarutan yang paling tinggi sehingga memiliki tingkat kestabilan yang paling tinggi dibandingkan dengan komposisi lainnya yang mempunyai tingkat kelarutan yang lebih rendah, sehingga mempunyai tingkat kestabilan yang lebih rendah dibandingkan dengan p2k3.

Semakin tinggi konsentrasi penstabil, semakin tinggi total padatan terlarutnya. Total padatan terlarut meningkat karena air bebas diikat oleh bahan penstabil sehingga konsentrasi bahan yang larut meningkat. Semakin banyak partikel yang terikat oleh bahan penstabil maka total padatan yang terlarut juga akan semakin meningkat dan mengurangi endapan yang terbentuk. Dengan adanya bahan penstabil maka partikel-partikel yang tersuspensi akan terperangkap dalam sistem tersebut dan tidak mengendap oleh pengaruh gaya gravitasi (Potter dan Hotchkiss, 1995 dalam Kusumah, 2007).

### 4.2.2 Penentuan Komposisi Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa Terpilih Berdasarkan Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil.

Penentuan produk minuman fungsional campuran takokak dan markisa terpilih dilakukan berdasarkan hasil dari kestabilan larutan dengan cara mengukur TSS.

Hasil analisis fisika produk minuman fungsional campuran takokak dan markisa dapat disimpulkan bahwa komposisi 6 (p2k3) merupakan formula terpilih dengan alasan, pada kestabilan larutan memiliki tingkat kelarutan lebih tinggi sehingga memiliki tingkat kestabilan yang paling tinggi dibandingkan dengan komposisi lainnya yang mempunyai tingkat kelarutan lebih rendah, sehingga mempunyai tingkat kestabilan yang lebih rendah dibandingkan dengan komposisi 6 (p2k3).

### 4.2.3 Pengujian Aktivitas Antioksidan Sampel Terpilih Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa.

#### Tabel 16. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Formulasi Terpilih Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sampel | Pengulangan pembacaan | Nilai IC 50 (ppm) | Rata-rata nilai IC 50 (ppm) |
| Minuman fungsional takokak dan markisa | 1 | 53,642 | 53,278 |
| 2 | 52,914 |

Pengujian antioksidan dilakukan terhadap sampel terpilih yaitu sampel dengan kode p2k3 yang memiliki konsentrasi sari buah 78,5%, pemanis stevia serbuk 20%, dan penstabil 1,5 %. Pengujian antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH-Spektrofotometer. Menurut Dehpour *et al* (2009), tujuan metode ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan (IC50) komponen tertentu dalam suatu ekstrak.

Dapat dilihat pada tabel 15 bahwa nilai IC50 pada sampel terpilih minuman fungsional campuran takokak dan markisa yaitu sebesar 53,278. Sehingga aktivitas antioksidan pada produk minuman fungsional campuran takokak dan markisa tergolong kuat. Hal ini disebabkan karena tidak adanya proses pemanasan pada saat proses pembuatan minuman fungsional campuran takokak dan markisa, karena antioksidan merupakan senyawa yang rentan teroksidasi dengan adanya efek cahaya, panas, dan logam peroksida atau secara langsung bereaksi dengan oksigen.

Semakin kecil nilai IC50 maka senyawa uji tersebut mempunyai keefektifan sebagai penangkap radikal yang lebih baik. Semakin kecil nilai IC50 suatu ekstrak atau isolat maka semakin besar aktivitas antiradikal ekstrak atau isolat tersebut. Senyawa dikatakan aktif sebagai antioksidan bila memiliki nilai IC50< 200 µg/mL (Thuong *et al*., 2006).

Tingkat kekuatan antioksidan menggunakan metode DPPH yang digolongkan menurut dapat dilihat pada tabel 16.

#### Tabel 17. Tingkat Kekuatan Antioksdan Metode DPPH

|  |  |
| --- | --- |
| **Intensitas** | **Nilai** |
| Sangat Kuat | < 50 |
| Kuat | 50-100 |
| Sedang | 101-150 |
| Lemah | >150 |

Sumber : (Armala, 2009)

Produk-produk dengan antioksidan sangat kuat memiliki nilai kurang dari 50 ppm atau maksimal 50 ppm.

4.2.3 Analisis Sampel Terpilih Kadar Vitamin C.

Hasil Analisis Kadar Vitamin C dengan menggunakan metode iodimetri pada sampel minuman fungsional campuran takokak dan markisa yang terpilih yaitu dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Analisis Kadar vitamin C.

|  |  |
| --- | --- |
| **Sampel** | **Vitamin C** |
| Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa | 304,8035 mg vit.c/100 g |

Hasil pada tabel 18 menunjukkan bahwa kandungan vitamin C yang terdapat pada sampel minuman fungsional takokak dan markisa yaitu sebesar 304,3035 mg vit.C/100 g. Tingginya kadar vitamin C pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa disebabkan karena tidak adanya proses pemanasan pada saat pengolahan.

Vitamin C tergolong vitamin yang mudah larut dalam air (DeMan, 1997). Menurut Harris (1989), stabilitas asam askorbat akan meningkat dengan menurunnya nilai pH. Vitamin C bersifat stabil dalam media asam, tetapi pada media netral dan basa sangat mudah terdegradasi oleh panas. Laju degradasi asam askorbat sebanding dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam bahan pangan.

# V KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dlakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jenis penstabil berpengaruh terhadap minuman fungsional campuran takokak dan markisa karena p1 (karagenan) mempunyai total padatan terlarut yang lebih rendah dibandingkan dengan p2 (CMC).
2. Konsentrasi penstabil berpengaruh terhadap minuman fungsional campuran takokak dan markisa.
3. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa jenis dan konsentrasi penstabil berpengaruh terhadap karakteristik pH, viskositas, derajat brix dan stabilitas larutan pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa.
4. Minuman fungsional takokak dan markisa berdasarkan hasil organoleptik penelitian pendahuluan didapatkan bahwa perbandingan sari buah yang terpilih yaitu pada perbandingan 1:2 (sari buah takokak:sari buah markisa).
5. Penstabil CMC pada konsentrasi 1,5% penelitian utama berpengaruh pada minuman fungsional campuran takokak dan markisa dibandingkan dengan karagenan dan konsentrasi penstabil lainnya.
6. Formula terpilih yaitu didapatkan nilai antioksidan pada IC50 yaitu 53,278 memiliki tingkat kekuatan baik dan didapatkan kadar vitamin c sebesar 304,8035 mg vit.c/100g.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kombinasi bahan yang ditambahkan dan digunakan untuk menghasilkan minuman fungsional yang dapat bersaing dan disukai oleh banyak orang.
2. Perlu dilakukan pengujian umur simpan produk minuman fungsional agar dapat diketahui berapa lama produk minuman fungsional dapat bertahan.

# DAFTAR PUSTAKA

Agarwal, V., Kochhar, A., and Sachdeva, R. 2010. ***Sensory and nutritional evaluation of sweet milk products prepared using stevia powder for diabetics***. Studies on Ethno-Medicine, 4 (1): 9-13.

Angka SL, Suhartono TS. 2000. **Bioteknologi Hasil Laut**. Bogor: Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. hlm 49-56

Anonimous, 2010. Perlu Kajian Pasar Rumput Laut Media Agribisnis Peternakan dan Perikanan.<http://www.trobos.com/showarticle.php?rid=13&aid=2391>. Dalan Selvanda et al 2013. **Karakteristik Sifat Fisika Kimia Karaginan Rumput Laut Pada Berbagai Umur Panen yang Diambil Dari Daerah Perairan Desa Arakan Kabupaten Minahasa Selatan.** Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi, Manado.

AOAC, 1995. ***Official Methods of Analysis of the Analytical Chemists***. Edition Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.

Arbuckle, W. S. dan R. T. Marshall. 1996. ***Ice cream (5thedition)***. Chapman and Hall, New York.

Armala, M. M., 2009, **Daya Antioksidan Fraksi Air Ekstrak Herba Kenikir (*Cosmos caudatuc* HBK) dan Profil KLT**, *Skripsi*, Fakultas Farmasi UII, Yogyakarta.

Ayu Kusuma Rini, Dwi Ishartani, Basito, 2012. **Pengaruh Kombinasi Bahan Penstabil CMC dan Gum Arab Terhadap Mutu Velva Wortel (*Daucus Carota* L.) Varietas Selo dan Varietas Tawangmangu**. *Jurnal Teknosains Pangan Vol.I No.1* Oktober.

Bandelin, F.J. 1986. ***Compressed Tablets by Wet Granulation***. Dalam Yulistyasti. 2010. **Pengaruh Bahan Pengikat Gelatin Terhadap Formula Tablet Hisap Ekstrak Etanol Daun Ceremai serta Uji Aktivitas Bakteri Terhadap *Staphylococcus aureus***. Skripsi Fakultas Farmasi : Universitas Muhamadiyah Surakarta.

Buchori, Luqman. 2007. **Pembuatan Gula Non Karsinogenik Non Kalori Dari Daun Stevia**. Jurnal UNDIP. Reaktor, Vol. 11 No.2, Desember 2007, Hal: 57-60.

Budavari, S. 1996. ***The Merck Index***. Edisi 12. WhiteHouse USA: Merck & Co. Inc.

DeMan, M.John,1997. ***Kimia Makanan***. Bandung;ITB

Diet Huteri, 2012. **Buah Markisa Untuk Kesehatan Tubuh.** *Carakecilperut.blogspot.co.id/2012/06/buah-markisa-untuk-kesehatan-tubuh.html?m=1*. Diakses 5 Mei 2016.

Dinas Pertanian Tanaman Pangan Tingkat 1, 1998 **Sistem Informasi Pola Pembiayaan/** Lending Model Usaha Kecil.

Distantina, S., Fadilah, Danarto, Y.C., Wiratni, & Fachrurozi M. (2009). **Pengaruh Kondisi Proses pada Pengolahan *Eucheuma cottonii* Terhadap Rendemen dan Sifat Gel Karaginan**. *Ekuilibrum* (8): 35–40.

Fardiaz S. 1989. **Mikrobiologi Pangan**. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Figlewicz, D.P., Ioannou, G., Bennett Jay, J., Kittleson, S., Savard, C., Roth, C.L. 2009. ***Effect of moderate intake of sweeteners on metabolic health in the rat***. Physiol. Behav. 98: 618-624

Gasperz, Vincent. (1995). **Metode Perancangan Percobaan.** CV Armico. Bandung.Koswara, J. 1992. **Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu**. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Gelatin Manufacturer Institute of America (GMIA). 2006. **Gelatin Hand Book**. Massachusetts.

Geuns, Jan M.C. 2003. ***Molecules of Interest Stevioside***. Phytochemistry. Volume: 64. Halaman 913-921.

Glicksman,1979. Dalam Wuri Prabandani, 2011. **Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikomia dan Organoleptik Yoghurt Jagung.** Skripsi fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Program Studi Teknologi hasil Pertanian.

Glicksman, M., 1983. ***Food Hydrocolloid***. Vol. II. New York: CRC Press. Dalam Dody Handito. 2011. **Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Karakteristik dan Mekanik Edible Film.** Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

Iffatulummah, 2007 dalam Nasriani, 2012. [*http://iffatulummah.wordpress.com/ 2007/12/*](http://iffatulummah.wordpress.com/%202007/12/)*.* Diakses 10 Desember 2011.

Imeson, A. 1992. ***Thickening and Gelling Agent for Food***. Blackie Academic and Profesional, London.

Imeson, A.P. (2000). Carrageenan. *In* Phillips, G.O. andWilliams, P.A. (eds.). ***Handbook of Hydrocolloids****.*Cambridge. UK: Woodhead Publishing Limited. pp.87–102. Dalam Muhamad Darmawan1, Rosmawaty Peranginangin1, Rizal Syarief2 ,Indah Kusumaningrum3, dan Dina Fransiska1. 2014. Pengaruh **Penambahan Karagenan untuk Formulasi Tepung Puding Instan.** 3Jurusan Ilmu Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Itanoor Farikha, Choirul Anam, Esti Widowati., 2012. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Selama Penyimpanan**. Jurnal Teknosains Vol.2 No.1 Januari

Kang Tuan Hok., Wiwit Setyo., Wenny Irawati., Felycia Edi Soetaredjo. 2007. **Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanasan Terhadap Kandungan Vitamin C dan A Pada Proses Pembuatan Tomat.** Vol.6, No. 2, Hal: 111-120.

Karmila Wati, 2013. **Penetapan Kadar Vitamin C Secara Iodimetri.** Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Haluoleo, Kendari. Jurusan Farmasi.

Kartika, B., Hastuti, P. Dan Supartono, W. (1988). ***Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan.*** Yogyakarta : Tidak diterbitkan.

Kokil, S., Patil, P., Mahadik, K., and Paradkar, 2004, ***Studies on Spray-Dried Mixtures of Chitosan and Hydrolyzed Gelatin as Tablet Binder: A Technical Note, Pharm***. Sci. Tech., 6 (3), 437 – 443.

Koswara, S., 1992. **Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu**. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

Lie Fals, 2015. **Manfaat Rimbang Untuk Mata dan Kesehatan Tubuh**. *Caramengobatisakitmata.blogspot.com/2015/08/manfaat-rimbang-untuk-mata.html?m=1*. Diakses 5 Mei 2016.

Mantovaneli, I.CC., E.C. Ferretti, M.R. Simoes, and C. Ferreira da Silva. 2004. ***The Effect of Temperature and Flow Rate on The Clarification of The Aqueous Stevia Extract in A Fixed Bed Coloumn with Zeolites***. Braz. J. Chem. Eng. Sao Paulo 21(3):449-458

Marsono Y. 2008. **Prospek pengembangan ma­kanan fungsional**. J Teknologi Pangan Gizi 7(1):46-50.

Miwada, I. N. S dan I. N. Simpen. 2008. **Optimalisasi potensi ceker ayam (Shank) hasil limbah rpa melalui metode ekstraksi termodifikasi untuk menghasilkan gelatin**. Majalah Ilmiah Peternakan. 10 (1): 5-8.

Nasriani, 2012. **Aplikasi Gelatin dari Tulang Ikan Untuk Meningkatkan Niai Gizi Makanan Lokal Berbasis Sagu.** Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Netty Kamal M.Sc.,Dra. 2010. Staf Pengajar 7 Teknik Kimia - ITENAS, Bandung. **Pengaruh Bahan Aditif CMC (Carboxil Methyl Cellulose) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa**. Jurnal Teknologi Vol.1, edisi 17, Periode Juli-Desember (78-84).

Nurachman Anwar, 2015. **Optimasi Formulasi Minuman Fungsional Ekstrak Daun Sirsak *(Anonna muricata L)*, Kelopak Rosella *(Hibiscus sabdariffa L)*, dan Jahe Merah *(Zingiber officinale roscoe varr Rubrum)* Menggunakan Program Linier.** (skripsi). Bandung : Fakultas Teknik. Universitas Pasundan Bandung.

Nursalam S, Baritto. 2009. ***Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri,*** Volume 15 Nomor 3.

Peranginangin R, Mulyasari, A. Sari, dan Tazwir. 2005. “**Karakterisasi Mutu Gelatin Yang Diproduksi dari Tulang Ikan Patin (Pangsius hypopthalmus) Secara Ekstraksi** **Asam”**. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia 11,

Poppe J. 1992. **Gelatin**. Di dalam : Imeson, editor. ***Thickening and Gelling Agents for Food***. New York : Academic  Press

Santoso, 2007. **Pemanfaatan Karaginan pada Pembuatan Sosis dari Surimi Ikan bawal Tawar (*Colossoma macropomum*)**. (skripsi). Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Saparinto, C dan D. Hidayati. 2006. **Bahan Tambahan Pangan**. Kanisius. Yogyakarta.

Schrieber, R. dan Gareis, H. 2007. ***Gelatine Handbook***. Weinhem: Wiley-VCH GmbH dan Co. Siregar dan Wikarsa, 2010

Shabella, R. 2012. **Terapi Daun Sukun Dahsyatnya Khasiat Daun Sukun Untuk Menumpas Penyakit**. Cable Book, Klaten.

Saparinto, C dan Hidayati, D. 2006. **Bahan tambahan Pangan**. Yogyakarta : Kanisius

SNI 06-3735-1995. **Mutu dan Cara Uji Gelatin**. Badan Stadardisasi Nasional, Jakarta. p. 1-2

SNI 06-6989.11-2004. **Metode Uji Derjat Keasaman Uji pH Dengan pH Meter**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta. [Permenkes Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010](http://publichealth-journal.helpingpeopleideas.com/permenkes-nomor-492menkesperiv2010).

Soraya, Ita. 2010. ***Stevioside***. http://stevia-steviocide.com/. (*Accessed: March 22, 2016*)

Thuong, P. T., Na, M. K., Dang, N. H.,Hung, T. M., Ky, P. M., Thanh, T. V.,Nam, N. H., Thuan, N. D., Sok, D. E.,Bae, K. I. 2006. **Antioxidant Activitiesof Vietnamese Medical Plants**, *J.Natural Prod*, *Sci*,12(1):29-37.

Terapidiabetes, 2012. **Gula Stevia Aman Untuk Penderita Diabetes.** *Terapidiabetesmelitus.com/karbohidrat-dan-gula-pada-penderita-diabetes.* Diakses : 5 Mei 2016.

Ward,A.G. dan Courts.1997.***The Science and Technology of Gelatin***. Academic Press, New York

Winarno FG. 1996. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

Yesi I,S, dan Widya Dwi R,P, 2014. **Pembuatan Minuman Serbuk Markisa Merah (*Passifora edulis f.edulis slims*) (Kajian Konsentrasi Tween 80 dan Suhu Pengeringan).** Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.2 No.3 p. 170-179, Malang.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Prosedur Analisis.

**Analisis Vitamin C (Karmila W, 2013).**

Sampel ditimbang sebanyak 5 g/ml kemudian ditambahkan dengan aquades 100 ml dan 1 ml larutan amylum sebagai indikator. Setelah itu dititrasi dengan larutan iodium sampai larutan sampel berwarna biru. Warna biru yang dihasilkan merupakan iod-amilum yang menandakan bahwa proses titrasi telah mencapai titik akhir. Kemudian dihitung kadar vitamin C yang terdapat pada sampel.

Kadar vitamin C baku dihitung dengan rumus:

Keterangan: V = Volume titrasi (ml)

N = Normalitas iodium (N)

BE = BE Vitamin C (88,06)

Ws = berat vitamin C (mg)

**Pengukuran pH (SNI 06-6989.11-2004).**

pH diukur menggunakan alat pH meter. Prosedur pengukuran pH ialah sebagai berikut:

1. Lakukan kalibrasi alat pH meter yang akan digunakan distandarkan terlebih dahulu dengan larutan buffer 4,01 dan pH 9,18 masing-masing pada suhu 25oC.

2. Sebelum dan sesudah pemakaian, elektroda dibilas dengan aquades.

3. Larutan sampel diukur pHnya menggunakan elektroda yang telah dikalibrasikan tersebut.

**Analisis Antioksidan dengan Metode DPPH (Yesi dan Widya, 2014).**

Sebanyak 5 mL sampel ditimbang. Sampel ditambah etanol 95% sebanyak 250 mL kemudian di vortex untuk membantu melarutkan sampel. Selanjutnya ekstrak disentrifuse dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan ekstrak. Kemudian 4 ml supernatan diambil dan ditambahkan dengan 1 ml larutan 1,1 diphenil-2-picryllhydrazil (DPPH) 0.2 M. Dibiarkan selama 10 menit kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Kontrol dilakukan dengan menggunakan larutan DPPH 0.2 M. Aktivitas scavenger radikal bebas dihitung sebagai presentase berkurangnya warna DPPH dengan perhitungan:

% Aktivitas antioksidan = 100 x 1 -

**Uji Total Padatan Terlarut dengan Metode TSS (SNI,2004). Metode Gravimetri.**

* Homogenkan contoh uji dengan pengaduk magnetik
* Pipet sampel dengan volume tertentu lalu saring gunakan pompa vakum
* Pindahkan kertas saring lalu keringkan dalam oven
* Dinginkan dalam desikator lalu timbang hingga diperoleh berat konstan
* Hitung kadar TSS dalam mg/L.

## Lampiran 2. Analisis Biaya Penelitian

##### Tabel 19. Kebutuhan Bahan Baku Keseluruhan

|  |  |
| --- | --- |
| **Analisis** | **Jumlah (mL)** |
| Uji organoleptik | 4320 |
| Uji Antioksidan | 10 |
| Vitamin C | 5 |
| Uji TSS | 12 |
| **Total** | **4347 mL** |

##### Tabel 20. Analisis Biaya Kebutuhan Bahan Baku

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bahan baku** | **Jumlah yang dibutuhkan (gram)** | **Jumlah sediaan di pasaran** | **Biaya (Rp,-)** | | |
| Buah takokak | 2500 | 40.000/500gram | 200.000 | | |
| Buah markisa | 2500 | 10.000/1000gram | 25.000 | | |
| Pemanis stevia | 900 | 40 gram | 250.000 | | |
| Karagenan | 20 | 200 gram | 40.000 | | |
| CMC | 20 | 200 gram | 40.000 | | |
| **Total** | | | | **Rp. 555.000,-** |

##### Tabel 21. Analisis Biaya Kebutuhan Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Analisa** | | **Biaya (Rp,-)** |
| Viskositas | | 15.000 |
| Brix | | 15.000 |
| pH | | 20.000 |
| Organoleptik | | 50.000 |
| **Total** | **Rp. 100.000.-** | |

##### 

##### Tabel 22. Analisis Biaya Kebutuhan Penelitian Utama

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Analisa** | **Biaya(Rp,-)** | **Perlakuan** | **Biaya (Rp,-)** |
| Kadar vitamin C | 7.500 | 1 | 7.500 |
| Pengukuran pH | 3.000 | 6 | 18.000 |
| Viskositas | 3.000 | 3 | 18.000 |
| Brix | 3.000 | 6 | 18..000 |
| Uji Antioksidan | 250.000 | 1 | 750.000 |
| **Total** | | | **Rp.311.500,-** |

##### Tabel 23. Total Keseluruhan Analisis Biaya Kebutuhan Penelitian

|  |  |
| --- | --- |
| **Analisa** | **Biaya (Rp,-)** |
| Bahan baku | 555.000 |
| Penelitian pendahuluan | 100.000 |
| Penelitian utama | 311.500 |
| **Total** | **966.500,-** |

Lampiran 3. Jadwal Penelitian

##### Tabel 24. Jadwal Penelitian Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Takokak Markisa.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Uraian Kegiatan** | **Minggu** | | | | **Ket.** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1** | **Tahap Persiapan** |  |  |  |  |  |
| Pemilihan buah takokak dan buah markisa |  |  |  |  |  |
| Pembelihan bahan – bahan lain |  |  |  |  |  |
| **2** | **Persiapan Bahan Baku** |  |  |  |  |  |
| Pembuatan Sari buah takokak dan markisa |  |  |  |  |  |
| Analisis brix, viskositas dan pH |  |  |  |  |  |
| Pembuatan formulasi perbandingan sari buah takokak:sari buah markisa |  |  |  |  |  |
| Uji Organoleptik dan pengolahan data |  |  |  |  |  |
| **3** | **Persiapan Laboratorium** |  |  |  |  |  |
| Pembuatan minuman fungsional takokak markisa |  |  |  |  |  |
| Uji Parameter :   1. Uji Kemampuan Antioksidan, Analisis Vit C, Uji pH, viskositas, brix, stabilitas larutan |  |  |  |  |  |
| **4** | **Pengumpulan Data** |  |  |  |  |  |
| **5** | **Pengolahan Data** |  |  |  |  |  |
| **6** | **Penulisan Laporan Tugas Akhir** |  |  |  |  |  |
| **7** | **Bimbingan Ke Pembimbing II** |  |  |  |  |  |
| **8.** | **Bimbingan ke Pembimbing I** |  |  |  |  |  |

**Lampiran 4. Formulir Uji Organoleptik /Hedonik (Kartika dkk, 1988)**

**FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK**

Sampel : *Minuman Fungsional Takokak Markisa*

Nama Panelis : .........................................................

Tanggal : .........................................................

Paraf : .........................................................

Berikan penilaian saudara/i terhadap warna, rasa dan aroma campuran “Sari Buah Takokak dan Markisa”berdasarkan tingkat kesukaan dengan skala numerik.

**1 : Sangat Tidak Suka**

**2 : Tidak Suka**

**3 : Agak Tidak Suka**

**4 : Agak Suka**

**5 : Suka**

**6 : Sangat Suka**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Aroma** | **Warna** | **Rasa** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Lampiran 5. Hasil Analisis pada Sari Buah Takokak dan Sari Buah Markisa.**

Tabel 25.Hasil Analisis pada Sari Buah Takokak dan Sari Buah markisa.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sampel | V Sampel | pH | viskositas | Derajat brix |
| Sari Buah Takokak | 300 mL | 5,36 | 15 mPa.s | 4ᴼbrix |
| Sari Buah Markisa | 300 mL | 2,36 | 13 mPa.s | 4,2ᴼbrix |

**Lampiran 6. Hasil Analisis Perbandingan Sari Buah Takokak : Sari Buah Markisa.**

Tabel 26. Hasil Perbandingan Sari Buah Takokak:Sari Buah Markisa.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan | V sampel | pH | Viskositas | Derajat brix |
| 1:1 | 300 mL | 2,1 | 8 mPa.s | 3ᴼbrix |
| 1:2 | 300 mL | 1,53 | 5 mPa.s | 3,2ᴼbrix |
| 2:1 | 300 mL | 1,78 | 13 mPa.s | 3ᴼbrix |

**Lampiran 7. Uji Organoleptik Untuk Menentukan Formulasi Terpilih**

Lampiran uji Organoleptik Atribut Aroma

Tabel 27. HasilOrganoleptik Atribut Aroma Ulangan 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | Atribut : Aroma | | | | | | | | Ulangan : 1 | | |  | |  | |  |  |  |  |  |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **110** | | | | **720** | | | **212** | | | **JUMLAH** | | | **Rata-rata** | | | |
| **DA** | **DT** | **DT2** | | **DA** | **DT** | **DT2** | **DA** | **DT** | **DT2** | **DA** | | **DT** | **DA** | | **DT** | |
| **1** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 3 | 1,87 | 3,50 | 5 | 2,35 | 5,50 | 12 | | 6,34 | 4,00 | | 2,1125 | |
| **2** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 3 | 1,87 | 3,50 | 4 | 2,12 | 4,50 | 11 | | 6,11 | 3,67 | | 2,0378 | |
| **3** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 5 | 2,35 | 5,50 | 2 | 1,58 | 2,50 | 11 | | 6,05 | 3,67 | | 2,0159 | |
| **4** | 3 | 1,87 | 3,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 4 | 2,12 | 4,50 | 11 | | 6,11 | 3,67 | | 2,0378 | |
| **5** | 3 | 1,87 | 3,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 2 | 1,58 | 2,50 | 9 | | 5,57 | 3,00 | | 1,8578 | |
| **6** | 3 | 1,87 | 3,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 3 | 1,87 | 3,50 | 10 | | 5,86 | 3,33 | | 1,9543 | |
| **7** | 3 | 1,87 | 3,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 3 | 1,87 | 3,50 | 10 | | 5,86 | 3,33 | | 1,9543 | |
| **8** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 4 | 2,12 | 4,50 | 12 | | 6,36 | 4,00 | | 2,1213 | |
| **9** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 3 | 1,87 | 3,50 | 11 | | 6,11 | 3,67 | | 2,0378 | |
| **10** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 5 | 2,35 | 5,50 | 2 | 1,58 | 2,50 | 11 | | 6,05 | 3,67 | | 2,0159 | |
| **11** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 5 | 2,35 | 5,50 | 13 | | 6,59 | 4,33 | | 2,1959 | |
| **12** | 3 | 1,87 | 3,50 | | 2 | 1,58 | 2,50 | 2 | 1,58 | 2,50 | 7 | | 5,03 | 2,33 | | 1,6777 | |
| **13** | 3 | 1,87 | 3,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 3 | 1,87 | 3,50 | 10 | | 5,86 | 3,33 | | 1,9543 | |
| **14** | 3 | 1,87 | 3,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 3 | 1,87 | 3,50 | 10 | | 5,86 | 3,33 | | 1,9543 | |
| **15** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 5 | 2,35 | 5,50 | 3 | 1,87 | 3,50 | 12 | | 6,34 | 4,00 | | 2,1125 | |
| **16** | 3 | 1,87 | 3,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 2 | 1,58 | 2,50 | 9 | | 5,57 | 3,00 | | 1,8578 | |
| **17** | 5 | 2,35 | 5,50 | | 6 | 2,55 | 6,50 | 4 | 2,12 | 4,50 | 15 | | 7,02 | 5,00 | | 2,3387 | |
| **18** | 3 | 1,87 | 3,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 2 | 1,58 | 2,50 | 9 | | 5,57 | 3,00 | | 1,8578 | |
| **19** | 2 | 1,58 | 2,50 | | 5 | 2,35 | 5,50 | 2 | 1,58 | 2,50 | 9 | | 5,51 | 3,00 | | 1,8358 | |
| **20** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 5 | 2,35 | 5,50 | 4 | 2,12 | 4,50 | 13 | | 6,59 | 4,33 | | 2,1959 | |
| **21** | 2 | 1,58 | 2,50 | | 5 | 2,35 | 5,50 | 1 | 1,22 | 1,50 | 8 | | 5,15 | 2,67 | | 1,7170 | |
| **22** | 2 | 1,58 | 2,50 | | 3 | 1,87 | 3,50 | 2 | 1,58 | 2,50 | 7 | | 5,03 | 2,33 | | 1,6777 | |
| **23** | 1 | 1,22 | 1,50 | | 2 | 1,58 | 2,50 | 1 | 1,22 | 1,50 | 4 | | 4,03 | 1,33 | | 1,3435 | |
| **24** | 2 | 1,58 | 2,50 | | 3 | 1,87 | 3,50 | 3 | 1,87 | 3,50 | 8 | | 5,32 | 2,67 | | 1,7743 | |
| **25** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 4 | 2,12 | 4,50 | 2 | 1,58 | 2,50 | 10 | | 5,82 | 3,33 | | 1,9413 | |
| **26** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 6 | 2,55 | 6,50 | 4 | 2,12 | 4,50 | 14 | | 6,79 | 4,67 | | 2,2641 | |
| **27** | 3 | 1,87 | 3,50 | | 5 | 2,35 | 5,50 | 3 | 1,87 | 3,50 | 11 | | 6,09 | 3,67 | | 2,0290 | |
| **28** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 5 | 2,35 | 5,50 | 2 | 1,58 | 2,50 | 11 | | 6,05 | 3,67 | | 2,0159 | |
| **29** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 5 | 2,35 | 5,50 | 3 | 1,87 | 3,50 | 12 | | 6,34 | 4,00 | | 2,1125 | |
| **30** | 4 | 2,12 | 4,50 | | 5 | 2,35 | 5,50 | 3 | 1,87 | 3,50 | 12 | | 6,34 | 4,00 | | 2,1125 | |
| **JUMLAH** | 100 | 58,30 | 115,00 | | 126 | 64,65 | 141,00 | 86 | 54,39 | 101,00 | 312 | | 177,34 | 104,00 | | 59,1138 | |
| **Rata-rata** | 3,33 | 1,94 | 3,83 | | 4,2 | 2,16 | 4,7 | 2,87 | 1,81 | 3,37 | 10,40 | | 5,91 | 3,47 | | 1,9705 | |

Tabel 28. Hasil Organoleptik Atribut Aroma Ulangan 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Atribut : Aroma | | | | | Ulangan :2 | |  | |  | |  | | |  | |  |  |  |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | |
| **110** | | **720** | | **212** | | | **JUMLAH** | | | |  | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | | **DA** | | **DT** | |  | | |  | |
| **1** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | | 7 | | 5,03 | |  | | |  | |
| **2** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | | 9 | | 5,57 | |  | | |  | |
| **3** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | | 13 | | 6,59 | |  | | |  | |
| **4** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | | 12 | | 6,34 | |  | | |  | |
| **5** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | 1,22 | | 6 | | 4,68 | |  | | |  | |
| **6** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | | 12 | | 6,34 | |  | | |  | |
| **7** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | | 12 | | 6,34 | |  | | |  | |
| **8** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | | 9 | | 5,57 | |  | | |  | |
| **9** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | | 9 | | 5,57 | |  | | |  | |
| **10** | 1 | 1,22 | 2 | 1,58 | 1 | 1,22 | | 4 | | 4,03 | |  | | |  | |
| **11** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | 1,22 | | 6 | | 4,68 | |  | | |  | |
| **12** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | | |  | |
| **13** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | | |  | |
| **14** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | | 12 | | 6,34 | |  | | |  | |
| **15** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | 1,22 | | 6 | | 4,68 | |  | | |  | |
| **16** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | | 8 | | 5,28 | |  | | |  | |
| **17** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | | 7 | | 5,03 | |  | | |  | |
| **18** | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | | 11 | | 6,09 | |  | | |  | |
| **19** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | | |  | |
| **20** | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | | 14 | | 6,81 | |  | | |  | |
| **21** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | | 10 | | 5,86 | |  | | |  | |
| **22** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | | 13 | | 6,59 | |  | | |  | |
| **23** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | | 9 | | 5,57 | |  | | |  | |
| **24** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | | 9 | | 5,57 | |  | | |  | |
| **25** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | | 10 | | 5,86 | |  | | |  | |
| **26** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | | 9 | | 5,57 | |  | | |  | |
| **27** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | | 12 | | 6,34 | |  | | |  | |
| **28** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | | 12 | | 6,34 | |  | | |  | |
| **29** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | | |  | |
| **30** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | | 7 | | 5,03 | |  | | |  | |
| **JUMLAH** | 99 | 57,83 | 130 | 65,55 | 79 | 52,40 | | 308 | | 175,77 | |  | | |  | |
| **Rata-rata** | 3,30 | 1,93 | 4,33 | 2,18 | 2,63 | 1,75 | | 10,27 | | 5,86 | |  | | |  | |

Tabel 29. Hasil Organoleptik Atribut Aroma Ulangan 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Atribut : Aroma | | | | | Ulangan :3 | |  | |  | |  | |  | |  |  |  |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | |
| **110** | | **720** | | **212** | | | **JUMLAH** | | | |  | | | | | | |  |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | | **DA** | | **DT** | |  | |  | |
| **1** | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |
| **2** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | | 13 | | 6,59 | |  | |  | |
| **3** | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **4** | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **5** | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **6** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | | 13 | | 6,59 | |  | |  | |
| **7** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **8** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **9** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **10** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **11** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **12** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **13** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | | 13 | | 6,59 | |  | |  | |
| **14** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |
| **15** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | | 10 | | 5,86 | |  | |  | |
| **16** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | |
| **17** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | 1,22 | | 6 | | 4,68 | |  | |  | |
| **18** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | 1,22 | | 6 | | 4,68 | |  | |  | |
| **19** | 1 | 1,22 | 3 | 1,87 | 1 | 1,22 | | 5 | | 4,32 | |  | |  | |
| **20** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | 1,22 | | 6 | | 4,68 | |  | |  | |
| **21** | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | | 11 | | 6,09 | |  | |  | |
| **22** | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 2 | 1,58 | | 12 | | 6,25 | |  | |  | |
| **23** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 3 | 1,87 | | 14 | | 6,77 | |  | |  | |
| **24** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **25** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |
| **26** | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 14 | | 6,79 | |  | |  | |
| **27** | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 3 | 1,87 | | 13 | | 6,54 | |  | |  | |
| **28** | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 14 | | 6,79 | |  | |  | |
| **29** | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | | 14 | | 6,79 | |  | |  | |
| **30** | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | | 11 | | 6,09 | |  | |  | |
| **JUMLAH** | 115 | 61,89 | 157 | 71,48 | 101 | 58,14 | | 373 | | 191,51 | |  | |  | |
| **Rata-rata** | 3,83 | 2,06 | 5,23 | 2,38 | 3,37 | 1,94 | | 12,43 | | 6,38 | |  | |  | |

Tabel 30. Data Asli Nilai Rata-rata Organoleptik Atribut Aroma

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan** | **Perlakuan** | | | **Nilai Total** |
| **110** | **720** | **212** |
| 1 | 3,33 | 4,2 | 2,87 | 10,4 |
| 2 | 3,3 | 4,33 | 2,63 | 10,26 |
| 3 | 3,83 | 5,23 | 3,37 | 12,43 |
| Jumlah | 10,46 | 13,76 | 8,87 | 33,09 |
| Rata-rata | 3,49 | 4,59 | 2,96 | 11,03 |
|  |  |  |  |  |
| Tabel 31. Data Transformasi Rata-rata | | |  |  |
| **Ulangan** | **Perlakuan** | | | **Nilai Total** |
| **110** | **720** | **212** |
| 1 | 1,94 | 2,16 | 1,81 | 5,91 |
| 2 | 1,93 | 2,18 | 1,75 | 5,86 |
| 3 | 2,06 | 2,38 | 1,94 | 6,38 |
| Jumlah | 5,93 | 6,72 | 5,5 | 18,15 |
| Rata-rata | 1,98 | 2,24 | 1,83 | 6,05 |

Tabel 32. Data Transformasi Asli

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan** | **Perlakuan** | | | **Jumlah** |
| **110** | **720** | **212** |
| 1 | 58,3 | 64,65 | 54,39 | 171,34 |
| 2 | 57,83 | 65,55 | 52,4 | 175,77 |
| 3 | 61,89 | 71,48 | 58,14 | 191,51 |
| Jumlah | 178,02 | 201,68 | 164,93 | 538,62 |
| Rata-rata | 59,34 | 67,22 | 54,97 | 179,54 |

Tabel 33. Tabel Anava atribut aroma

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUMBER VARIANSI** | **DERAJAT BEBAS (DB)** | **JUMLAH KUADRAT (JK)** | **Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)** | **F Hitung** | **F Tabel** | |
| **5%** | **1%** |
| Perlakuan | 2 | 954,67 | 477,34 | 52,65 | 2,78 | 4,18 |
| Galat | 6 | 54,40 | 9,07 |  |  |  |
| Total | 8 | 126,13 | 126,13 |  |  |  |

t = 3

r = 3

**FK (Faktor Koreksi)** : = 32.234,61

**JKP ( Jumlah Kuadrat Perlakuan)** :

– 32.234,61 = 954,671

**JKT (Jumlah Kuadrat Total)** :

(58,3² + 57,83² + 61,89² + 64,65² + 65,55² + 71,48² + 54,39² + 52,4² + 58,14²) – 32.234,61 = 1.009,07

**JKG (Jumlah Kuadrat Galat) :**

JKT – JKP = 1.009,07 – 954,671 = 54,3955

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Interpolasi F tabel 5%** | | | | | | | | |  |  |
| 40 | 2,84 | B | x = b + ( c – a / d – a ) x e – b) | |  |  |  |  |  |  |
| 54,3955 | X |  | = 2,84 + (54,3955-40/60-40) (2,76-2,84) = 2,782418 |  |  |  |  |  |  |  |
| 60 | 2,76 | E |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Interpolasi F tabel 1%** | | | | | | | | |  |  |
| 40 | 4,31 |  | hasil= |  |  |  |  |  |  |  |
| 54,3955 | X |  | X = 4,31 + ( 54,3955-40/60-40) (4,13 – 4,31) = 4,180441 |  |  |  |  |  |  |  |
| 60 | 4,13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Sy =

=

Tabel 34. Uji Lanjut Duncan

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR** | **LSR** | **Rata-rata  perlakuan** | **Perlakuan** | | | **Taraf nyata** |
| **1** | **2** | **3** | **5%** |
| 0 | 0 | 5,5 | \_ |  |  | a |
| 3,46 | 5,23 | 5,93 | 0,43\* |  |  | b |
| 3,58 | 5,41 | 6,72 | 1,22\* | 0,79\* |  | c |

Tabel. 35. Organoleptik Atribut Warna Ulangan 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atribut : Warna | | Ulangan : 1 | | | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | | | |  |  | | | |  | | |  | | |  |  |  |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | |
| **110** | | **720** | | **212** | | | | **JUMLAH** | | |  | | | |  | | | |  | |  |  | | | | |  | | |  | | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** | | **DA** | | **DT** | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **1** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | | 2,35 | | 14 | | 6,81 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **2** | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 6 | | 2,55 | | 14 | | 6,77 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **3** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | | 1,58 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **4** | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 14 | | 6,81 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **5** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 10 | | 5,86 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **6** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | | 2,35 | | 14 | | 6,81 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **7** | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 4 | | 2,12 | | 12 | | 6,36 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **8** | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **9** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **10** | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 14 | | 6,81 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **11** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | | 2,35 | | 14 | | 6,81 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **12** | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 8 | | 5,32 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **13** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 11 | | 6,11 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **14** | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 11 | | 6,11 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **15** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | | 2,35 | | 14 | | 6,81 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **16** | 5 | 2,35 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 10 | | 5,80 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **17** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **18** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **19** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **20** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | | 2,12 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **21** | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 5 | | 2,35 | | 11 | | 6,05 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **22** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **23** | 1 | 1,22 | 2 | 1,58 | 1 | | 1,22 | | 4 | | 4,03 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **24** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **25** | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 6 | | 2,55 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **26** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | | 2,12 | | 13 | | 6,59 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **27** | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **28** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | | 2,12 | | 13 | | 6,59 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **29** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 10 | | 5,86 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **30** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | | 2,12 | | 13 | | 6,59 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **JUMLAH** | 113 | 61,44 | 115 | 61,91 | 120 | | 63,04 | | 348 | | 186,39 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |
| **Rata-rata** | 3,77 | 2,05 | 3,83 | 2,06 | 4,00 | | 2,10 | | 11,60 | | 6,21 | |  | |  | | |  | | |  | | | | |  |  | | |  | | |  | |

Tabel 36. Organoleptik Atribut Warna Ulangan 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atribut : Warna | | Ulangan : 2 | | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | |
| **110** | | **720** | | **212** | | | | **JUMLAH** | | | |  | | | | | | | | |  | |  | |  | |  | |  |  |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** | | **DA** | | **DT** | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **1** | 1 | 1,22 | 2 | 1,58 | 1 | | 1,22 | | 4 | | 4,03 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **2** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | | 2,12 | | 13 | | 6,59 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **3** | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 5 | | 2,35 | | 16 | | 7,24 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **4** | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 10 | | 5,86 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **5** | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 4 | | 2,12 | | 12 | | 6,36 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **6** | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 4 | | 2,12 | | 12 | | 6,36 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **7** | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 14 | | 6,81 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **8** | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 6 | | 2,55 | | 15 | | 7,02 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **9** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **10** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **11** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **12** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **13** | 1 | 1,22 | 2 | 1,58 | 4 | | 2,12 | | 7 | | 4,93 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **14** | 1 | 1,22 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 6 | | 4,68 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **15** | 1 | 1,22 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 6 | | 4,68 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **16** | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 3 | | 1,87 | | 9 | | 5,61 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **17** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **18** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **19** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **20** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **21** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 4 | | 2,12 | | 8 | | 5,28 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **22** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **23** | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 10 | | 5,86 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **24** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **25** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **26** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **27** | 1 | 1,22 | 3 | 1,87 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 4,97 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **28** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 11 | | 6,05 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **29** | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 5 | | 2,35 | | 11 | | 6,09 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **30** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 11 | | 6,05 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **JUMLAH** | 78 | 51,95 | 98 | 57,65 | 121 | | 63,41 | | 180,03 | | 173,00 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **Rata-rata** | 2,60 | 1,73 | 3,27 | 1,92 | 4,03 | | 2,11 | | 6,00 | | 5,77 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |

Tabel 37. Organoleptik Atribut Warna Ulangan 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atribut : Warna | | Ulangan : 3 | | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |  |  |  |  |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | |
| **110** | | **720** | | **212** | | | | **JUMLAH** | | |  | | | | | | | | |  | | |  | |  | |  |  |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** | | **DA** | | **DT** | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **1** | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 3 | | 1,87 | | 9 | | 5,61 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **2** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **3** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **4** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **5** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **6** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 4 | | 2,12 | | 8 | | 5,28 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **7** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **8** | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 10 | | 5,86 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **9** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **10** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **11** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **12** | 1 | 1,22 | 3 | 1,87 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 4,97 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **13** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 11 | | 6,05 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **14** | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 5 | | 2,35 | | 11 | | 6,09 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **15** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 11 | | 6,05 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **16** | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 3 | | 1,87 | | 9 | | 5,61 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **17** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **18** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **19** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 12 | | 6,34 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **20** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **21** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 4 | | 2,12 | | 8 | | 5,28 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **22** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **23** | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 10 | | 5,86 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **24** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 9 | | 5,57 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **25** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **26** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 5,03 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **27** | 1 | 1,22 | 3 | 1,87 | 3 | | 1,87 | | 7 | | 4,97 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **28** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 11 | | 6,05 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **29** | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 5 | | 2,35 | | 11 | | 6,09 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **30** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 5 | | 2,35 | | 11 | | 6,05 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **JUMLAH** | 68 | 49,62 | 88 | 55,23 | 118 | | 62,87 | | 159,93 | | 167,72 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |
| **Rata-rata** | 2,27 | 1,65 | 2,93 | 1,84 | 3,93 | | 2,10 | | 5,33 | | 5,59 | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabel 38. Data Transformasi Rata-rata** | | | | |
| **Ulangan** | **Perlakuan** | | | **Nilai Total** |
| **110** | **720** | **212** |
| 1 | 2,05 | 2,06 | 2,1 | 6,21 |
| 2 | 1,73 | 1,92 | 2,11 | 5,77 |
| 3 | 1,65 | 1,84 | 2,1 | 5,59 |
| Jumlah | 5,43 | 5,82 | 6,31 |  |
| Rata-rata |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |
| Tabel 39. Data Transformasi Asli | | | | |
| **Ulangan** | **Perlakuan** | | | **Jumlah** |
| **110** | **720** | **212** |
| 1 | 61,44 | 61,91 | 63,04 | 186,39 |
| 2 | 51,95 | 57,65 | 63,41 | 173 |
| 3 | 49,62 | 55,23 | 62,87 | 167,72 |
| Jumlah | 163,01 | 174,79 | 189,32 | 527,11 |
| Rata-rata | 54,34 | 58,26 | 63,11 | 175,70 |

Tabel 40. Tabel Anava Atribut Warna

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUMBER VARIANSI** | **DERAJAT BEBAS (DB)** | **JUMLAH KUADRAT (JK)** | **Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)** | **F Hitung** | **F Tabel** | |
| **5%** | **1%** |
| Perlakuan | 2 | 116,96 | 58,48 | 3,46 | 4,76 | 9,78 |
| Galat | 6 | 101,43 | 16,90 |  |  |  |
| Total | 8 | 218,39 | 27,30 |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| FK = | = 30871,66134 |
| JKP = | – 30.871,66134 = 116,9608556 |
| JKG = | JKT – JKP = 218,38 – 116,96 = 101,4284 |
| JKT = | (61,44+51,95+49,62+61,91+57,65+55,23+63,04+63,41+62,87) -30.871,66134 = 218,3892556 |

Tabel 41. Organoleptik Atribut Rasa Ulangan 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atribut : Rasa | | Ulangan : 1 | | | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  | | |  |  |  |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | |
| **110** | | **720** | | **212** | | | | **JUMLAH** | | |  | | | | | | | | |  | |  | |  | | |  |  |  |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** | | **DA** | | **DT** |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **1** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 3 | | 1,87 | | 10 | | 5,86 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **2** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 11 | | 6,11 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **3** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **4** | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 4 | | 2,12 | | 10 | | 5,82 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **5** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **6** | 3 | 1,87 | 1 | 1,22 | 4 | | 2,12 | | 8 | | 5,22 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **7** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **8** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **9** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 1 | | 1,22 | | 7 | | 4,93 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **10** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | | 1,58 | | 9 | | 5,57 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **11** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 10 | | 5,86 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **12** | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **13** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **14** | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 4 | | 2,12 | | 9 | | 5,57 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **15** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | | 2,12 | | 11 | | 6,11 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **16** | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **17** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 9 | | 5,57 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **18** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 1 | | 1,22 | | 5 | | 4,39 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **19** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **20** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | | 2,12 | | 11 | | 6,11 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **21** | 1 | 1,22 | 4 | 2,12 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,57 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **22** | 1 | 1,22 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 6 | | 4,68 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **23** | 1 | 1,22 | 1 | 1,22 | 1 | | 1,22 | | 3 | | 3,67 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **24** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 2 | | 1,58 | | 6 | | 4,74 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **25** | 2 | 1,58 | 5 | 2,35 | 1 | | 1,22 | | 8 | | 5,15 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **26** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 9 | | 5,57 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **27** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **28** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **29** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 1 | | 1,22 | | 5 | | 4,39 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **30** | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 11 | | 6,11 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **JUMLAH** | 77 | 51,92 | 88 | 55,03 | 65 | | 47,98 | | 230 | | 154,94 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| **Rata-rata** | 2,57 | 1,73 | 2,93 | 1,83 | 2,17 | | 1,60 | | 7,67 | | 5,16 |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |

Tabel 42. Organoleptik Atribut Rasa Ulangan 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atribut : Rasa | | Ulangan : 2 | | | |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  |  |  |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | |
| **110** | | **720** | | **212** | | | | **JUMLAH** | | |  | | | | | | | | |  | |  | |  | | |  |  |  |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** | | **DA** | | **DT** |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **1** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 3 | | 1,87 | | 10 | | 5,86 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **2** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 11 | | 6,11 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **3** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **4** | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 4 | | 2,12 | | 10 | | 5,82 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **5** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **6** | 3 | 1,87 | 1 | 1,22 | 4 | | 2,12 | | 8 | | 5,22 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **7** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **8** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **9** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 1 | | 1,22 | | 7 | | 4,93 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **10** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | | 1,58 | | 9 | | 5,57 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **11** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 10 | | 5,86 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **12** | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **13** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **14** | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 4 | | 2,12 | | 9 | | 5,57 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **15** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | | 2,12 | | 11 | | 6,11 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **16** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 3 | | 1,87 | | 10 | | 5,86 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **17** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 4 | | 2,12 | | 11 | | 6,11 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **18** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **19** | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 4 | | 2,12 | | 10 | | 5,82 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **20** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **21** | 3 | 1,87 | 1 | 1,22 | 4 | | 2,12 | | 8 | | 5,22 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **22** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **23** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **24** | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 1 | | 1,22 | | 7 | | 4,93 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **25** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | | 1,58 | | 9 | | 5,57 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **26** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 10 | | 5,86 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **27** | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **28** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **29** | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 4 | | 2,12 | | 9 | | 5,57 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **30** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | | 2,12 | | 11 | | 6,11 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **JUMLAH** | 84 | 54,15 | 88 | 55,10 | 78 | | 51,86 | | 250 | | 161,11 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **Rata-rata** | 2,80 | 1,81 | 2,93 | 1,84 | 2,60 | | 1,73 | | 8,33 | | 5,37 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |

Tabel 43. Organoleptik Atribut Rasa Ulangan 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atribut : Rasa | | Ulangan : 3 | | | |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | | |  |  |  |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | |
| **110** | | **720** | | **212** | | | | **JUMLAH** | | |  |  | |  | | |  | |  | |  | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** | | **DA** | | **DT** |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **1** | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **2** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 9 | | 5,57 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **3** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 1 | | 1,22 | | 5 | | 4,39 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **4** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **5** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | | 2,12 | | 11 | | 6,11 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **6** | 1 | 1,22 | 4 | 2,12 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,57 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **7** | 1 | 1,22 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 6 | | 4,68 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **8** | 1 | 1,22 | 1 | 1,22 | 1 | | 1,22 | | 3 | | 3,67 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **9** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 2 | | 1,58 | | 6 | | 4,74 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **10** | 2 | 1,58 | 5 | 2,35 | 1 | | 1,22 | | 8 | | 5,15 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **11** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 9 | | 5,57 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **12** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **13** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **14** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 1 | | 1,22 | | 5 | | 4,39 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **15** | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 11 | | 6,11 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **16** | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **17** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 9 | | 5,57 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **18** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 1 | | 1,22 | | 5 | | 4,39 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **19** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **20** | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | | 2,12 | | 11 | | 6,11 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **21** | 1 | 1,22 | 4 | 2,12 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,57 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **22** | 1 | 1,22 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 6 | | 4,68 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **23** | 1 | 1,22 | 1 | 1,22 | 1 | | 1,22 | | 3 | | 3,67 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **24** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 2 | | 1,58 | | 6 | | 4,74 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **25** | 2 | 1,58 | 5 | 2,35 | 1 | | 1,22 | | 8 | | 5,15 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **26** | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 9 | | 5,57 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **27** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 2 | | 1,58 | | 7 | | 5,03 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **28** | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 1 | | 1,22 | | 6 | | 4,68 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **29** | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 1 | | 1,22 | | 5 | | 4,39 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **30** | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 3 | | 1,87 | | 11 | | 6,11 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **JUMLAH** | 70 | 49,70 | 88 | 54,97 | 52 | | 44,10 | | 210 | | 148,77 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |
| **Rata-rata** | 2,33 | 1,66 | 2,93 | 1,83 | 1,73 | | 1,47 | | 7,00 | | 4,96 |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  |

Tabel 44. Data Transformasi Rata-rata

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan** | **Perlakuan** | | | **Nilai Total** |
| **110** | **720** | **212** |
| 1 | 1,73 | 1,83 | 1,6 | 5,16 |
| 2 | 1,81 | 1,84 | 1,73 | 5,38 |
| 3 | 1,66 | 1,83 | 1,47 | 4,96 |
| Jumlah | 5,2 | 5,5 | 4,8 | 15,5 |
| Rata-rata | 1,73 | 1,83 | 1,60 | 5,17 |

Tabel 45. Data Transformasi Asli

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan** | **Perlakuan** | | | **Jumlah** |
| **110** | **720** | **212** |
| 1 | 51,92 | 55,03 | 47,98 | 154,93 |
| 2 | 54,15 | 55,1 | 51,86 | 161,11 |
| 3 | 49,7 | 54,97 | 44,1 | 148,77 |
| Jumlah | 155,77 | 165,1 | 143,94 | 464,81 |
| Rata-rata | 51,92 | 55,03 | 47,98 | 154,94 |

Tabel. 46. Tabel Anava Atribut Rasa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUMBER VARIANSI** | **DERAJAT BEBAS (DB)** | **JUMLAH KUADRAT (JK)** | **Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| **5%** |
| Perlakuan | 2 | 74,97 | 37,49 | 5,62\* | 4,76 |
| Galat | 6 | 40,02 | 6,67 |  |  |
| Total | 8 | 114,99 | 14,37 |  |  |

FK : = 24.005,37

JKP : = 74,97

JKT : - 24.005,37068 = 114,99

JKG : 114,99 – 74,97 = 40,02

Sy =

= = 1,11167

Tabel 47 . Uji Lamjut Duncan

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR** | **LSR** | **Rata-rata  perlakuan** | **Perlakuan** | | | **Taraf nyata** |
| **1** | **2** | **3** | **5%** |
| 0 | 0 | 5,2 | \_ |  |  | a |
| 3,46 | 3,84 | 5,55 | 0,35\* | - |  | b |
| 3,58 | 3,98 | 6,8 | 1,6\* | 1,25\* | - | c |

Lampiran 8. Komposisi Bahan

##### Tabel 48. Komposisi Bahan dengan Konsentrasi I (100ml)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bahan** | **Persentase (%)** | **ml** |
| Sari Buah Campuran | 79,50 | 79,50 |
| Pemanis Stevia | 20 | 20 |
| Penstabil | 0,5 | 0,5 |

(Itanoor,2012)

Diektahui : Penstabil = 0,5%

Pemanis stevia = 20%

Ditanyakan : Sari Buah campuran ?

Jawab : Sari Buah campuran = 100% - (penstabil+pemanis stevia)

Sari Buah Campuran = 100% - (0,5%-20%) = 79,5%

##### Tabel 49. Komposisi Bahan dengan Konsentrasi II (100ml)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bahan** | **Persentase (%)** | **Ml** |
| Sari Buah Campuran | 79 | 79 |
| Pemanis Stevia | 20 | 20 |
| Penstabil | 1 | 1 |

(Itanoor,2012)

Diektahui : Penstabil = 1%

Pemanis stevia = 20%

Ditanyakan : Sari Buah campuran ?

Jawab : Sari Buah campuran = 100% - (penstabil+pemanis stevia)

Sari Buah Campuran = 100% - (1%-20%) = 79%

##### Tabel 50. Komposisi Bahan dengan Konsentrasi III (100ml)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bahan** | **Persentase (%)** | **ml** |
| Sari Buah Campuran | 78,5 | 78,5 |
| Pemanis Stevia | 20 | 20 |
| Penstabil | 1,5 | 1,5 |

(Itanoor,2012)

Diektahui : Penstabil = 1,5%

Pemanis stevia = 20%

Ditanyakan : Sari Buah campuran ?

Jawab : Sari Buah campuran = 100% - (penstabil+pemanis stevia)

Sari Buah Campuran = 100% - (1,5%-20%) = 78,5%

**Lampiran 9. Penelitian Utama Kestabilan Larutan**

**Lampiran Utama Analisis *pH.***

**Tabel 51. Data Penelitian Utama Analisis pH.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BAHAN PENSTABIL (p) | KONSENTRASI (k) | | | ∑ | TOTAL | Rata-rata |
| 0,5% (k1) | 1% (k2) | 1,5% (k3) |
| p1 | 5,2 | 5,18 | 5,15 | 15,53 | 46,57 | 15,17 |
| 5,2 | 5,18 | 5,15 | 15,53 |
| 5,19 | 5,18 | 5,14 | 15,51 |
| p2 | 5,64 | 5,49 | 5,33 | 16,46 | 49,45 | 5,49 |
| 5,65 | 5,51 | 5,34 | 16,5 |
| 5,65 | 5,5 | 5,34 | 16,49 |
| TOTAL | 32,53 | 32,04 | 31,45 | 96,02 | |  |
| Rata-rata | 5,42 | 5,34 | 5,24 | 16 | |  |

**Diketahui :**

**r : 3**

**p : 2**

**k : 3**

**Tabel 52. Tabel ANAVA Analisis pH**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SUMBER VARIANSI | DERAJAT BEBAS (db) | JUMLAH KUADRAT(JK) | KT | F Hitung | F Tabel |
| 5% |
| Faktor p | 1 | 0,460800000 | 0,460800000 | 11849,1\* | 3,49 |
| Faktor k | 2 | 0,097477778 | 0,048738889 | 1253,29\* | 3,26 |
| Pk | 2 | 0,050700000 | 0,025350000 | 651,857\* | 3,11 |
| Galat | 12 | 0,000466667 | 0,000038889 |  |  |
| Total | 17 | 0,609444444 | 0,035849673 |  |  |

FK =

= = 512,213356

JKT =

**=**

=

= 0,60944444

JK(p) =

=

**=** 0,46080000

JK (k) =

=

= 0,09747778

JK(pk) =

=

= 0,05070000

JKG = JKT – JK(p) – JK(k) – JK(pk)

= 0,60944444 - 0,46080000 - 0,09747778 - 0,05070000

= 0,00046667

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pada tabel ANAVA didapatkan bahwa F hitung lebih besar daripada F tabel. Jika F hitung > F tabel berarti perlakuan berpengaruh nyata dan dilakukan uji lanjut.

Sy =

=

= 0,00207870

LSR = SSR x Sy

Tabel 53. Uji Lanjut Duncan Analisis pH Faktor k

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 5,24 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,00640239 | 5,34 | 0,1\* | - |  | b |
| 3,23 | 0,00671420 | 5,42 | 0,18\* | 0,08\* | - | c |

Tabel 54. Uji lanjut Duncan Analisis pH faktor p

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 5,17 | - |  | a |
| 3,08 | 0,0064 | 5,49 | 0,32\* | - | b |

Tabel 55. Uji lanjut Duncan Analisis pH faktor p terhadap k (p1)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 5,147 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,00640239 | 5,18 | 0,033\* | - |  | b |
| 3,23 | 0,00671420 | 5,197 | 0,05\* | 0,017\* | - | c |

Tabel 56. Uji lanjut Duncan Analisis pH faktor p terhadap k (p2)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 5,337 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,00640239 | 5,5 | 0,163\* | - |  | b |
| 3,23 | 0,00671420 | 5,647 | 0,31\* | 0,147\* | - | c |

Tabel 57. Uji lanjut Duncan Analisis pH faktor k terhadap p (k1)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 5,197 | - |  | a |
| 3,08 | 0,00640239 | 5,647 | 0,45\* | - | b |

Tabel 58. Uji lanjut Duncan Analisis pH faktor k terhadap p (k2)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 5,18 | - |  | a |
| 3,08 | 0,00640239 | 5,5 | 0,32\* | - | b |

Tabel 59. Uji lanjut Duncan Analisis pH faktor k terhadap p (k3)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 5,147 | - |  | a |
| 3,08 | 0,0064024 | 5,337 | 0,19\* | - | b |

Kesimpulan : Berdasarkan Uji Lanjut Duncan maka didapatkan bahwa perlakuan > dari LSR maka dapat disimpulkan bahwa sampel berbeda nyata dalam analisis pH dan artinya bahwa dapat diambil hipotesa bahwa jenis dan konsentrasi penstabil berpengaruh terhadap pH.

**Lampiran Derajat Brix**

Tabel 60. Analisis Derajat Brix

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BAHAN PENSTABIL (p) | KONSENTRASI (k) | | | ∑ | TOTAL | Rata-rata |
| 0,5% (k1) | 1% (k2) | 1,5% (k3) |
| p1 | 18,8 | 18,2 | 16,6 | |  | | --- | | 18,73 | | 160 | 17,78 |
| 18,8 | 18,2 | 16,4 | 18,13 |
| 18,6 | 18 | 16,4 | 16,47 |
| p2 | 20 | 20,8 | 21,6 | 20,07 | 187,8 | 20,87 |
| 20 | 20,8 | 21,6 | 20,87 |
| 20,2 | 21 | 21,8 | 21,67 |
| TOTAL | 116,4 | 117 | 114,4 | 347,8 | | |
| Rata-rata | 19,4 | 19,5 | 19,07 | 173,9 | | |

**Diketahui :**

**r : 3**

**p : 2**

**k : 3**

**Tabel 61. Tabel ANAVA Analisis Derajat Brix**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SUMBER VARIANSI | DERAJAT BEBAS (db) | JUMLAH KUADRAT(JK) | KT | F Hitung | F Tabel | |
| 5% | 1% |
| Faktor p | 1 | 42,93555556 | 42,93555556 | 3220,17 | 3,49 | 5,95 |
| Faktor k | 2 | 0,617777778 | 0,308888889 | 23,1667 | 3,26 | 5,41 |
| Pk | 2 | 11,49778 | 5,748888889 | 431,167E | 3,11 | 5,06 |
| Galat | 12 | 0,16000000 | 0,0133333 |  |  |  |
| Total | 17 | 55,21111111 | 3,247712418 |  |  |  |

FK =

= = 6720,26889

JKT =

**=**

=

= 6720,26889

= 55,2111111

JK(p) =

=

**=** 42,93555556

JK (k) =

=

= 0,61777778

JK(pk) =

=

= 11,49778

JKG = JKT – JK(p) – JK(k) – JK(pk)

= 55,2111111- - 11,49778

= 0,16000000

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pada tabel ANAVA didapatkan bahwa F hitung lebih besar daripada F tabel. Jika F hitung > F tabel berarti perlakuan berpengaruh nyata dan dilakukan uji lanjut.

Sy =

=

= 0,0384900

LSR = SSR x Sy

Tabel 62. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor k

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| 0 | 0 | 19,07 | 0 |  |  | a |
| 3,08 | 0,118549 | 19,40 | 0,33\* | 0 |  | b |
| 3,23 | 0,124323 | 19,50 | 0,43\* | 0,1ᵗⁿ | 0 | b |

Tabel 63. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor p Terhadap k (p1)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 16,46667 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,118549 | 18,13333 | 1,67\* | - |  | b |
| 3,23 | 0,124323 | 18,73333 | 2,27\* | 0,6\* | - | c |

Tabel 64. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor p Terhadap k (p2)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 20,07 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,118549 | 20,87 | 0,8\* | - |  | b |
| 3,23 | 0,124323 | 21,67 | 1,6\* | 0,8\* | - | c |

Tabel 65. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor k Terhadap p (k1)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 18,73 | - |  | a |
| 3,08 | 0,118549 | 20,07 | 1,33\* | - | b |

Tabel 66. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor k Terhadap p (k2)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 18,13 | - |  | a |
| 3,08 | 0,11855 | 20,87 | 2,73\* | - | b |

Tabel 67. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor k Terhadap p (k3)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 16,47 | - |  | a |
| 3,08 | 0,1185 | 21,67 | 5,2\* | - | b |

Tabel 68. Uji Lanjut Duncan Derajat Brix Faktor p

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 17,78 | - |  | a |
| 3,08 | 0,119 | 20,87 | 3,09 | - | b |

Kesimpulan : Berdasarkan Uji Lanjut Duncan maka didapatkan bahwa perlakuan > dari LSR maka dapat disimpulkan bahwa sampel berbeda nyata dalam analisis derajat brix dan artinya bahwa dapat diambil hipotesa bahwa jenis dan konsentrasi penstabil berpengaruh terhadap derajat brix.

**Lampiran Utama Analisis Viskositas**

**Tabel 69. Data Analisis Viskositas**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BAHAN PENSTABIL (p) | KONSENTRASI (k) | | | ∑ | TOTAL | Rata-rata |
| 0,5% (k1) | 1%  (k2) | 1,5% (k3) |
| p1 | 1,5 | 2,5 | 12 | 16 | 50,5 | 5,61 |
| 2 | 3 | 12 | 17 |
| 2 | 3 | 12,5 | 17,5 |
| p2 | 4 | 25 | 33 | 62 | 182,5 | 20,28 |
| 3,5 | 24 | 33 | 60,5 |
| 3 | 24 | 33 | 60 |
| TOTAL | 16 | 81,5 | 135,5 | 233 | | |
| Rata-rata | 2,666667 | 13,58333 | 22,58333 | 116,5 | | |

**Diketahui :**

**r : 3**

**p : 2**

**k : 3**

**Tabel 70. Tabel ANAVA Analisis Viskositas**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SUMBER VARIANSI | DERAJAT BEBAS (db) | JUMLAH KUADRAT(JK) | KT | F Hitung | F Tabel | |
| 5% | 1% |
| Faktor p | 1 | 968 | 968 | 6969,60 | 3,49 | 5,95 |
| Faktor k | 2 | 1193,694444 | 596,8472222 | 4297,30 | 3,26 | 5,41 |
| pk | 2 | 380,5833333 | 190,2916667 | 1370,10 | 3,11 | 5,06 |
| Galat | 12 | 1,666666667 | 0,1388889 |  |  |  |
| Total | 17 | 2543,944444 | 149,6437908 |  |  |  |

FK =

= = 3016,05556

JKT =

**=**

=

= 3016,05556

= 2543,94444

JK(p) =

=

**=** 968,000000

JK (k) =

=

= 1193,69444

JK(pk) =

=

= 380,583333

JKG = JKT – JK(p) – JK(k) – JK(pk)

= 0,60944444 - - 380,583333

= 1,66666667

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pada tabel ANAVA didapatkan bahwa F hitung lebih besar daripada F tabel. Jika F hitung > F tabel berarti perlakuan berpengaruh nyata dan dilakukan uji lanjut.

Sy =

=

= 0,0124226

LSR = SSR x Sy

Tabel 71. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor k

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 5,24 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,382616 | 5,34 | 0,1 | - |  | b |
| 3,23 | 0,401250 | 5,42 | 0,18 | 0,08 | - | c |

Tabel 72. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor p Terhadap k (p1)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 1,833333 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,382616 | 2,833333 | 1\* | - |  | b |
| 3,23 | 0,401250 | 12,16667 | 10,33\*\* | 9,33\*\* | - | c |

Tabel 73. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor p Terhadap k (p2)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 3,5 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,382616 | 24,33 | 20,83\*\* | - |  | b |
| 3,23 | 0,401250 | 33 | 29,5\*\* | 8,67\*\* | - | c |

Tabel 74. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor k Terhadap p (k1)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 1,83333333 | - |  | a |
| 3,08 | 0,382616 | 3,5 | 1,666667\* | - | b |

Tabel 75. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor k Terhadap p (k2)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| 0 | 0 | 2,833333 | 0 |  | a |
| 3,08 | 0,38262 | 24,33333 | 21,5\*\* | 0 | b |

Tabel 76. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor k Terhadap p (k3)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 12,16666667 | - |  | a |
| 3,08 | 0,3826 | 33 | 20,83333\*\* | - | b |

Tabel 77. Uji Lanjut Duncan Analisis Viskositas Faktor p

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| 0 | 0 | 5,61 | 0 |  | a |
| 3,08 | 0,3826 | 20,28 | 14,67 | 0 | b |

Kesimpulan : Berdasarkan Uji Lanjut Duncan maka didapatkan bahwa perlakuan > dari LSR maka dapat disimpulkan bahwa sampel berbeda nyata dalam analisis viskositas dan artinya bahwa dapat diambil hipotesa bahwa jenis dan konsentrasi penstabil berpengaruh terhadap viskositas.

**Lampiran Utama Analisis Stabilitas Larutan**

* Perhitungan kode sampel p2k3

% tidak larut :

: x 100 = 0,5 %

TSS : 100% - ( %air + % tidak larut)

: 100% - ( 0,26% + 0,5%) = 99,24 %

* Perhitungan kode sampel p2k2

% tidak larut :

: x 100 = 12 %

TSS : 100% - ( %air + % tidak larut)

: 100% - ( 0,26% + 12%) = 87,74 %

* Perhitungan kode sampel p2k1

% tidak larut :

: x 100 = 14 %

TSS : 100% - ( %air + % tidak larut)

: 100% - ( 0,26% + 14%) = 85,74 %

* Perhitungan kode sampel p1k3

% tidak larut :

: x 100 = 20 %

TSS : 100% - ( %air + % tidak larut)

: 100% - ( 0,26% + 20%) = 79,74 %

* Perhitungan kode sampel p1k2

% tidak larut :

: x 100 = 54,828 %

TSS : 100% - ( %air + % tidak larut)

: 100% - ( 0,26% + 54,828%) = 44,912 %

* Perhitungan kode sampel p1k1

% tidak larut :

: x 100 = 79,5 %

TSS : 100% - ( %air + % tidak larut)

: 100% - ( 0,26% + 79,5%) = 20,24 %

**Tabel 78. Data Analisis Stabilitas Larutan**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| BAHAN PENSTABIL (p) | KONSENTRASI (k) | | | TOTAL |
| 0,5% (k1) | 1% (k2) | 1,5% (k3) |
| p1 | 20,24 | 44,91 | 79,74 | 436,66 |
| 20,27 | 45,02 | 79,78 |
| 21,32 | 45,37 | 80,01 |
| p2 | 85,74 | 87,74 | 99,24 | 818,7 |
| 85,79 | 87,78 | 99,32 |
| 85,83 | 87,82 | 99,44 |
| TOTAL | 319,19 | 398,64 | 537,53 | 1255,36 |
| Rata-rata | 53,19833 | 66,44 | 89,58833 | 627,68 |

**Diketahui :**

**r : 3**

**p : 2**

**k : 3**

**Tabel 79. Tabel ANAVA Stabilitas Larutan**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SUMBER VARIANSI | DERAJAT BEBAS (db) | JUMLAH KUADRAT(JK) | KT | F Hitung | F Tabel | |
| 5% | 1% |
| Faktor p | 1 | 8108,586756 | 8108,586756 | 103294 | 3,49 | 5,95 |
| Faktor k | 2 | 4070,838344 | 2035,419172 | 25928,9 | 3,26 | 5,41 |
| Pk | 2 | 1565,573811 | 782,7869056 | 9971,81 | 3,11 | 5,06 |
| Galat | 12 | 0,942 | 0,07850000 |  |  |  |
| Total | 17 | 13745,94091 | 808,5847595 |  |  |  |

FK =

= = 87551,5961

JKT =

**=**

=

= 87551,5961

= 13745,9409

JK(p) =

=

**=** 8108,586756

JK (k) =

=

= 4070,83834

JK(pk) =

=

= 1565,57381

JKG = JKT – JK(p) – JK(k) – JK(pk)

= 13745,9409 - - 1565,57381

= 0,942

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pada tabel ANAVA didapatkan bahwa F hitung lebih besar daripada F tabel. Jika F hitung > F tabel berarti perlakuan berpengaruh nyata dan dilakukan uji lanjut.

Sy =

=

= 0,0933928

LSR = SSR x Sy

Tabel 80. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor k

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 53,1983 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,287650 | 66,44 | 13,24167 | - |  | b |
| 3,23 | 0,301659 | 89,5883 | 36,39 | 23,14833\*\* | - | c |

Tabel 81. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor p terhadap k (p1)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 20,61 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,287650 | 45,1 | 24,49\*\* | - |  | b |
| 3,23 | 0,301659 | 79,84 | 59,23333\*\* | 34,74333\*\* | - | c |

Tabel 82. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor p terhadap k (p2)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 85,79 | - |  |  | a |
| 3,08 | 0,287650 | 87,78 | 1,9933\* | - |  | b |
| 3,23 | 0,301659 | 99,33 | 13,5467\*\* | 11,5533\*\* | - | c |

Tabel 83. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor k terhadap p (k1)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 20,61 | - |  | a |
| 3,08 | 0,287650 | 85,79 | 65,17667\*\* | - | b |

Tabel 84. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor k terhadap p (k2)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 45,1 | - |  | a |
| 3,08 | 0,28765 | 87,78 | 42,68 | - | b |

Tabel 85. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor k terhadap p (k3)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 79,84 | - |  | a |
| 3,08 | 0,2876 | 99,33 | 19,49\*\* | - | b |

Tabel 86. Uji Lanjut Duncan Stabilitas Larutan Faktor p

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Rata-rara Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 |
| - | - | 48,52 | - |  | a |
| 3,08 | 0,288 | 90,97 | 42,45\*\* | - | b |

Kesimpulan : Berdasarkan Uji Lanjut Duncan maka didapatkan bahwa perlakuan > dari LSR maka dapat disimpulkan bahwa sampel berbeda nyata dalam analisis stabilitas larutan dan artinya bahwa dapat diambil hipotesa bahwa jenis dan konsentrasi penstabil berpengaruh terhadap stabilitas larutan.

**Lampiran 10. Analisis Sampel Terpilih Aktivitas Antioksidan**

Tabel 87. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Konsentrasi (ppm) | Nilai absorbansi | | Nilai penghambatan (%) | |
| Ke-1 | Ke-2 | Ke-1 | Ke-2 |
| 0 | 0.818 | 0.819 | 0 | 0 |
| 200 | 0.696 | 0.696 | 14,914 | 15,018 |
| 400 | 0.545 | 0.546 | 33,374 | 33,333 |
| 600 | 0.373 | 0.374 | 54,401 | 54,335 |
| 800 | 0.296 | 0.296 | 63,814 | 63,858 |

Gambar 12. Grafik Pengujian Antioksidan Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa Pembacaan Ke-1

Dari grafik antioksidan pada tabel 85. didapatkan bahwa y = 0,0839x - 0,3056 maka:

y = bx-a

y = 50

b = 0,0839

a = 0,3056

Maka didapatkan : x = y + a / b

Jadi x = 50 + 0,3056 / 0,0839 = 53,642

Gambar 13. Grafik Pengujian Antioksidan Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa Pembacaan Ke-2.

Dari Grafik antioksidan pada tabel . didapatkan bahwa y = 0,0838x - 0,2442 maka:

y = bx-a

y = 50

b = 0,0838

a = 0,2442

Maka didapatkan : x = y + a / b

Jadi x = 50 + 0,2442 / 0,0838 = 52,914

Tabel 88. Hasil Analisis Antioksidan Rata-rata

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sampel | Pengulangan pembacaan | Nilai IC 50 (ppm) | Rata-rata nilai IC 50 (ppm) |
| Minuman fungsional takokak dan markisa | 1 | 53,642 | 53,278 |
| 2 | 52,914 |

**Lampiran 9. Analisis Sampel Terpilih Kadar Vitamin C.**

Diketahui :

N : 0,01664

BE vit.c : 88,065

Ws : 5 mL

TAT : 10,4 mL

Kadar Vitamin C :

: = 304,8035

**Lampiran 10. Foto Produk dan Proses Pengolahan**

**Lampiran Foto Produk**



Gambar 14. Produk Minuman Fungsional Takokak dan Markisa

**Lampiran Foto bahan baku**



Gambar 15. Buah Takokak



Gambar 16. Buah Markisa



###### Gambar 17. Carboxy methyl cellulose (CMC)



###### Gambar 18. Pemanis Stevia

**Lampiran Foto Proses**

Proses Pengolahan Sari Buah Takokak



Pencampuran

Pencucian

sortasi

Penimbangan



Sari Buah Takokak

Penyaringan



Penghancuran

Gambar 19. Proses Pengolahan Sari Buah Takokak



Penyaringan

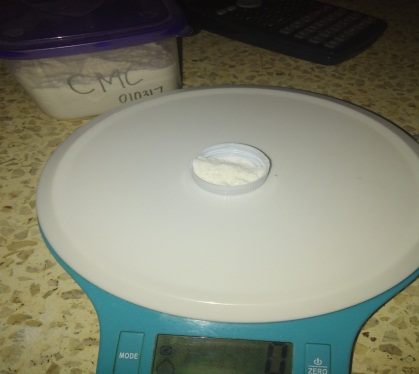
Pencampuran

Buah Markisa



Sari Buah Markisa

Gambar 20. Proses Pengolahan Sari Buah Markisa



Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa

Pencampuran Bahan

Penimbangan Bahan

Campuran Sari Buah

Gambar 21. Proses Pengolahan Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa

**LAMPIRAN**