**PENGARUH PERBANDINGAN BERAS KETAN DENGAN MODIFIKASI TEPUNG SORGUM SERTA LAMA PEMANGGANGAN TERHADAP KARAKTERISTIK OPAK RASA IKAN LELE**

**(*Clarias gariepinus*)**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir*

*Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :**

**Putri Amelia Rustandi**

**123020033**

****

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2017**

**PENGARUH PERBANDINGAN BERAS KETAN DENGAN MODIFIKASI TEPUNG SORGUM SERTA LAMA PEMANGGANGAN TERHADAP KARAKTERISTIK OPAK RASA IKAN LELE**

**(*Clarias gariepinus*)**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir*

*Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :**

**Putri Amelia Rustandi**

**123020033**

**Telah Diperiksa dan Disetujui**

**Oleh :**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pembimbing Utama**  **(Dr. Ir. H. Nana Sutisna Achyadi, M.Sc)** | **Pembimbing Pendamping**  **(Dr. Ir. H. Willy Pranata Widjaja, M.Si )** |

# KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil’alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Karakteristik Opak Rasa Ikan Lele (*Clarias gariepinus*).** Dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini penulis tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya di dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orangtua Ayahanda tercinta Dendih Rustandi, Ibunda tercinta Neneng Komalasari, yang tidak pernah lelah memberikan do’a, kasih sayang, serta motivasi yang tiada henti-hentinya hingga saat ini, juga telah memberikan segala bantuan dan banyak dukungan kepada penulis baik secara moril maupun materil.
3. Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi, MP selaku Dosen Pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan pengarahan dalam menyusun tugas akhir ini.
4. Dr. Ir. H. Willy Pranata Widjaja, M.Si, selaku Dosen Pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan serta pengarahan selama menyusun tugas akhir ini.
5. Ira Endah Rohima, ST., M.Si, selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan pengarahan.
6. Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.Si, selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.
7. Rofi Dori Setiadi, SE yang selalu setia mendengar keluhan, menghibur, memberi dukungan, saran, memberi semangat, dan selalu menemani penulis selama persiapan penyusunan laporan dan membantu penyusunan tugas akhir ini.
8. Sahabat- sahabat, Dea Ayu, Mila, Seftianti, Tanti, Vinda, Siti Hindun, Aufa, Putri Lestari, yang selalu setia mendengar keluhan, menghibur, memberi bantuan, dukungan, saran dan semangatnya.
9. Seluruh teman-teman Program Studi Teknologi Pangan Angkatan 2012, khususnya kelas TP-A yang selalu memotivasi penulis dalam pengerjaan proposal dan seluruh teman-teman yang telah memberikan semangat dan doanya kepada penulis.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan umumnya bagi semua pihak yang membaca Laporan Tugas Akhir ini.

Bandung, 2017

Penulis

# DAFTAR ISI

[KATA PENGANTAR i](#_Toc484356283)

[DAFTAR ISI iii](#_Toc484356284)

[DAFTAR TABEL vi](#_Toc484356285)

[DAFTAR GAMBAR xiv](#_Toc484356286)

[DAFTAR LAMPIRAN xv](#_Toc484356287)

[ABSTRAK xvii](#_Toc484356288)

[ABSTRACT xviii](#_Toc484356289)

[I PENDAHULUAN 1](#_Toc484356290)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc484356291)

[1.2 Identifikasi Masalah 6](#_Toc484356292)

[1.3 Maksud dan Tujuan 6](#_Toc484356293)

[1.4 Manfaat Penelitian 6](#_Toc484356294)

[1.5 Kerangka Pemikiran 7](#_Toc484356295)

[1.6 Hipotesis Pemikiran 15](#_Toc484356296)

[1.7 Tempat dan Waktu Penelitian 16](#_Toc484356297)

[II TINJAUAN PUSTAKA 17](#_Toc484356298)

[2.1 Tepung Sorgum (Sorghum bicolor L. Moench) 17](#_Toc484356299)

[2.2 Modifikasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*) 21](#_Toc484356300)

[2.3 Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) 26](#_Toc484356301)

[2.4 Beras Ketan Putih (Oryza sativa L. var glutinosa) 29](#_Toc484356302)

[2.5 Bahan Penunjang 33](#_Toc484356303)

[2.5.1 Gula Merah 33](#_Toc484356304)

[2.5.2 Garam Dapur 34](#_Toc484356305)

[2.5.3 Santan Kelapa 35](#_Toc484356306)

[2.6 Opak 36](#_Toc484356307)

[III METODOLOGI PENELITIAN 39](#_Toc484356308)

[3.1 Bahan dan Alat Penelitian 39](#_Toc484356309)

[3.1.1 Bahan-bahan Penelitian 39](#_Toc484356310)

[3.1.2 Alat-alat Penelitian 40](#_Toc484356311)

[3.2 Metode Penelitian 40](#_Toc484356312)

[3.2.1 Penelitian Pendahuluan 40](#_Toc484356313)

[3.2.2 Penelitian Utama 42](#_Toc484356314)

[3.3 Prosedur Penelitian 46](#_Toc484356315)

[3.3.1 Penelitian Pendahuluan 46](#_Toc484356316)

[3.3.2 Penelitian Utama 50](#_Toc484356317)

[IV HASIL DAN PEMBAHASAN 58](#_Toc484356318)

[4.1 Penelitian Pendahuluan 58](#_Toc484356319)

[4.1.1 Analisis Bahan Baku 58](#_Toc484356320)

[4.1.2 Penentuan Lama Pengukusan Beras Ketan 59](#_Toc484356321)

[4.2 Penelitian Utama 60](#_Toc484356322)

[4.2.1 Respon Kimia 61](#_Toc484356323)

[4.2.2 Uji Organoleptik 65](#_Toc484356324)

[4.2.3 Penentuan Sampel Terpilih Penelitian Utama 76](#_Toc484356325)

[V KESIMPULAN DAN SARAN 80](#_Toc484356326)

[5.1 Kesimpulan 80](#_Toc484356327)

[5.2 Saran 81](#_Toc484356328)

[DAFTAR PUSTAKA 82](#_Toc484356329)

[LAMPIRAN 89](#_Toc484356330)

# DAFTAR TABEL

[1. Kandungan Gizi dari Sorgum 4](#_Toc484356331)

[2. Kandungan Nutrisi Sorgum dan Serealia Lainnya 18](#_Toc484356332)

[3. Komposisi Asam Amino Penyusun Protein Tepung Sorgum dan Terigu 20](#_Toc484356333)

[4. Komposisi Zat Gizi Pada Ikan Lele per 100 gram 28](#_Toc484356334)

[5. Kandungan Asam Amino Esensial Pada Ikan Lele 28](#_Toc484356335)

[6. Komposisi Kimia Beras Ketan Putih dalam 100 gram Bahan 32](#_Toc484356336)

[7. Syarat Mutu Garam Dapur 34](#_Toc484356337)

[8. Kriteria Skala Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan 41](#_Toc484356338)

[9. Rancangan Faktorial 3 x 3 dalam Rancangan Acak Kelompok 44](#_Toc484356339)

[10. Denah (*layout*) Percobaan 3x3 44](#_Toc484356340)

[11. Analisis Variansi (ANAVA) 45](#_Toc484356341)

[12. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik 46](#_Toc484356342)

[13. Uji *Swelling Power* (Kekuatan Mengembang ) dan Uji *Solubillity* (Kelarutan) Pada Tepung Sorgum dan Tepung Sorgum yang Sudah dimodifikasi 58](#_Toc484356343)

[14. Hasil Skoring Organoleptik Penelitian Pendahuluan Opak Rasa Ikan Lele 59](#_Toc484356344)

[15. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum serta lama pemanggangan terhadap kadar protein (%) 61](#_Toc484356345)

[16. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum serta lama pemanggangan terhadap Kadar Air (%) 63](#_Toc484356346)

[17. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Nilai Kesukaan Warna 66](#_Toc484356347)

[18. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Nilai Kesukaan Aroma 68](#_Toc484356348)

[19. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Nilai Kesukaan Tekstur 70](#_Toc484356349)

[20. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Nilai Kesukaan Rasa 72](#_Toc484356350)

[21. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggan Terhadap Nilai Kesukaan Kerenyahan 75](#_Toc484356351)

[22. Hasil Penentuan Sampel Terpilih Berdasarkan Metode Skoring 76](#_Toc484356352)

[23. Data Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Organoleptik Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 98](#_Toc484356353)

[24. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 101](#_Toc484356354)

[25. Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 101](#_Toc484356355)

[26. Data Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Organoleptik Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 102](#_Toc484356356)

[27. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 104](#_Toc484356357)

[28. Uji Lanjut Duncan Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 104](#_Toc484356358)

[29. Hasil Skoring Pengukusan Beras Ketan yang terpilih 105](#_Toc484356359)

[30. Uji *Swelling Power* (Kekuatan Mengembang ) dan Uji *Solubillity* (Kelarutan) Pada Tepung Sorgum dan Tepung Sorgum yang Sudah dimodifikasi 105](#_Toc484356360)

[31. Analisis Kadar Protein Opak Rasa Ikan Lele 107](#_Toc484356361)

[32. Data Analisis Kadar Protein Opak Rasa Ikan Lele 110](#_Toc484356362)

[33. ANNAVA Hasil Pengujian Kadar Protein Opak Rasa Ikan Lele 112](#_Toc484356363)

[34. Uji Lanjut Duncan Kadar Protein Opak Rasa Ikan Lele 113](#_Toc484356364)

[35. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum) 114](#_Toc484356365)

[36. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan) 114](#_Toc484356366)

[37. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras ketan dan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Kadar Protein Opak Rasa Ikan Lele 116](#_Toc484356367)

[38. Analisis Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele 117](#_Toc484356368)

[39. Data Analisis Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele 119](#_Toc484356369)

[40. ANNAVA Hasil Pengujian Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele 121](#_Toc484356370)

[41. Uji Lanjut Duncan Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele 122](#_Toc484356371)

[42. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras ketan : Modifikasi Tepung sorgum) 123](#_Toc484356372)

[43. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan) 123](#_Toc484356373)

[44. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele 125](#_Toc484356374)

[45. Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele 126](#_Toc484356375)

[46. Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele 128](#_Toc484356376)

[47. Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele 130](#_Toc484356377)

[48. Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele 132](#_Toc484356378)

[49. Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele 134](#_Toc484356379)

[50. Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele 136](#_Toc484356380)

[51. Rekap Data Asli Penelitian Utama Organoleptik Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele 138](#_Toc484356381)

[52. Rekap Data Transformasi Penelitian Utama Organoleptik Atribut Warna 138](#_Toc484356382)

[53. ANNAVA Hasil Organoleptik Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele 140](#_Toc484356383)

[54. Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele 141](#_Toc484356384)

[55. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras ketan : Modifikasi Tepung sorgum) 142](#_Toc484356385)

[56.Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan) 142](#_Toc484356386)

[57. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Terhadap Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele 144](#_Toc484356387)

[58. Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele 145](#_Toc484356388)

[59. Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele 147](#_Toc484356389)

[60. Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele 149](#_Toc484356390)

[61. Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele 151](#_Toc484356391)

[62. Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele 153](#_Toc484356392)

[63. Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele 155](#_Toc484356393)

[64. Rekap Data Asli Penelitian Utama Organoleptik Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele 157](#_Toc484356394)

[65. Rekap Data Transformasi Penelitian Utama Organoleptik Aroma Opak 157](#_Toc484356395)

[66. ANNAVA Hasil Organoleptik Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele 158](#_Toc484356396)

[67. Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele 159](#_Toc484356397)

[68. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras ketan : Modifikasi Tepung sorgum) 160](#_Toc484356398)

[69. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan) 160](#_Toc484356399)

[70. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Terhadap Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele 162](#_Toc484356400)

[71. Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 163](#_Toc484356401)

[72. Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 165](#_Toc484356402)

[73. Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 167](#_Toc484356403)

[74. Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 169](#_Toc484356404)

[75. Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 171](#_Toc484356405)

[76. Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 173](#_Toc484356406)

[77. Rekap Data Asli Penelitian Utama Organoleptik Atribut Tekstur Opak 175](#_Toc484356407)

[78. Rekap Data Transformasi Penelitian Utama Organoleptik Tekstur 175](#_Toc484356408)

[79. ANNAVA Hasil Organoleptik Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 176](#_Toc484356409)

[80. Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 177](#_Toc484356410)

[81. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras ketan : Modifikasi 178](#_Toc484356411)

[82. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan) 178](#_Toc484356412)

[83. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Terhadap Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele 180](#_Toc484356413)

[84. Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele 181](#_Toc484356414)

[85. Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele 183](#_Toc484356415)

[86. Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele 185](#_Toc484356416)

[87. Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele 187](#_Toc484356417)

[88. Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele 189](#_Toc484356418)

[89. Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele 191](#_Toc484356419)

[90. Rekap Data Asli Penelitian Utama Organoleptik Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele 193](#_Toc484356420)

[91. Rekap Data Transformasi Penelitian Utama Organoleptik Rasa 193](#_Toc484356421)

[92. ANNAVA Hasil Organoleptik Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele 194](#_Toc484356422)

[93. Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele 195](#_Toc484356423)

[94. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras ketan : Modifikasi Tepung sorgum) 196](#_Toc484356424)

[95. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan) 196](#_Toc484356425)

[96. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Terhadap Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele 198](#_Toc484356426)

[97. Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 199](#_Toc484356427)

[98. Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 201](#_Toc484356428)

[99. Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 203](#_Toc484356429)

[100. Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 205](#_Toc484356430)

[101. Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Kerenyahan Opak Rass Ikan lele 207](#_Toc484356431)

[102. Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan lele 209](#_Toc484356432)

[103. Rekap Data Asli Penelitian Utama Organoleptik Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 211](#_Toc484356433)

[104. Rekap Data Transformasi Penelitian Utama Organoleptik Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 211](#_Toc484356434)

[105. ANNAVA Hasil Organoleptik Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 212](#_Toc484356435)

[106. Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 213](#_Toc484356436)

[107. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan) 214](#_Toc484356437)

[108. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Terhadap Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele 215](#_Toc484356438)

[109. Nilai Akumulasi Uji Skoring Produk Opak Rasa Ikan Lele (Produk Terpilih) 218](#_Toc484356439)

[110. Formulasi Bahan Opak Rasa Ikan Lele 221](#_Toc484356440)

[111. Kebutuhan Respon dan Analisis Pendahuluan 221](#_Toc484356441)

[112. Formulasi Penelitian Pendahuluan dengan Perbandingan Beras Ketan dan Modifikasi Tepung Sorgum (1:1) dan lama Pemanggangan 5 menit 221](#_Toc484356442)

[113. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan 222](#_Toc484356443)

[114. Kebutuhan Respon dan Analisis Penelitian Utama 225](#_Toc484356444)

[115. Total kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama 225](#_Toc484356445)

# DAFTAR GAMBAR

[1. Tepung Shorgum Putih 21](#_Toc484356727)

[2. Ikan Lele Sangkuriang 29](#_Toc484356728)

[3. Beras Ketan Putih (*Oryza sativa L. var glutinosa*) 33](#_Toc484356729)

[4. Gula Merah 34](#_Toc484356730)

[5. Garam 35](#_Toc484356731)

[6. Santan Kelapa 36](#_Toc484356732)

[7. Opak 38](#_Toc484356733)

[8. Diagram Alir Pembuatan Koji 54](#_Toc484356734)

[9. Diagram Alir Penghancuran Ikan Lele 55](#_Toc484356735)

[10. Diagram Penelitian Pendahuluan 56](#_Toc484356736)

[11. Diagram Alir Penelitian Utama 57](#_Toc484356737)

# DAFTAR LAMPIRAN

[1. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl 88](#_Toc484356785)

[2. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri 90](#_Toc484356786)

[3. Prosedur Uji *Swelling Power* (Leach dkk, 1959) 91](#_Toc484356787)

[4. Prosedur Uji *solubility* atau pengujian kelarutan (Kainuma dkk, 1967) 92](#_Toc484356788)

[5. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan 93](#_Toc484356789)

[6. Prosedur Analisis Kadar Tanin (Sudarmadji, 2010) 94](#_Toc484356790)

[7. Prosedur Analisis Kadar Serat Pangan (AOAC, 1995) 95](#_Toc484356791)

[8. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Utama 97](#_Toc484356792)

[9. Uji Pendahuluan Organoleptik Atribut Tekstur 98](#_Toc484356793)

[10. Pengukusan beras ketan yang terpilih 105](#_Toc484356794)

[11. Hasil Analisis Fisik 105](#_Toc484356795)

[12. Hasil Penelitian Utama Analisis Kadar Protein 107](#_Toc484356796)

[13. Hasil Analisis Kadar Air 117](#_Toc484356797)

[14. Penelitian Utama Organoleptik Atribut Warna 126](#_Toc484356798)

[15. Penelitian Utama Organoleptik Atribut Aroma 145](#_Toc484356799)

[16. Penelitian Utama Organoleptik Atribut Tekstur 163](#_Toc484356800)

[17. Penelitian Utama Organoleptik Atribut Rasa 181](#_Toc484356801)

[18. Penelitian Utama Organoleptik Atribut Rasa 199](#_Toc484356802)

[19. Hasil Uji Skoring Penelitian Utama 216](#_Toc484356803)

[20. Hasil Analisis Kadar Tanin 219](#_Toc484356804)

[21. Hasil Analisis Serat Pangan 220](#_Toc484356805)

[22. Perhitungan Formulasi dan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan 221](#_Toc484356806)

[23. Perhitungan Formulasi dan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama 222](#_Toc484356807)

# ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan produk opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) terpilih dengan variasi perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan. Manfaat penelitian adalah menambah nilai ekonomis, dapat menambah variasi terhadap makanan cemilan, mendiversivikasi produk, menghasilkan produk opak yang memiliki nilai nutrisi lebih.

Penelitian yang dilakukan terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan waktu pengukusan beras ketan terbaik yaitu 25 menit yang akan dilanjutkan di penelitian utama. Penelitian utama dilakukan untuk mendapatkan perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum dan lama pemanggangan terbaik untuk mendapatkan opak rasa ikan lele terbaik. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial 3x3 dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum (1:2, 1:1 dan 2:1) dan faktor kedua lama pemnaggangan (2 menit, 5 menit dan 8 menit) dengan suhu 120oC. Respon penelitian ini meliputi uji fisik terdiri dari *Swelling Power* (kekuatan mengembang) metode *centrifuge*, uji s*olubility* (Kelarutan) metode *centrifuge* terhadap tepung sorgum dan modifikasi tepung sorgum. Adapun uji organoleptik meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, kerenyahan. Respon kimia meliputi penentuan kadar air metode gravimetri dan kadar protein metode kjeldahl.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum berpengaruh terhadap warna, aroma,tekstur, rasa, kadar air dan kadar protein tetapi tidak berpengaruh terhadap kerenyahan. Lama Pemanggangan berpengaruh terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, kerenyahan, kadar air, kadar protein. Interaksi Perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum berpengaruh terhadap warna, aroma,tekstur, rasa, kadar air dan kadar protein. Hasil sampel terpilih yaitu perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan yaitu (2:1, 5 menit), mengandung kadar tanin 1,04 % dan serat pangan 15,554 %.

Kata Kunci : Beras Ketan, Modifikasi Tepung Sorgum, Ikan lele, Lama Pemanggangan, Opak

# ABSTRACT

*The objective of this research is to produce an opak flavored catfish (Clarias gariepinus) with variation of glutinous rice ratio with modification of shorgum flour and baking time. Research benefits is to add economic value, to diversify products, and produce opak that has nutritional value.*

*The research consisted of preliminary research and main research. Preliminary research was conducted to get the best steaming time of glutinous rice, steaming time is 25 minutes which will be continued in the main research. The main research was conducted to get the ratio of glutinous rice with the modification of the shorgum flour and the best baking time to get the best an opak flavored catfish. The design used in this study was a randomized block design with 3x3 factorial pattern with three replications. The first factor was the ratio of glutinous rice and the modification of shorgum flour (1:2, 1:1, 2;1) and the second factor is length of baking time (2 minutes, 5 minutes, 8 minutes) with temperature 120oC. The responses of this study include physical tests consisting of swelling power (strengthening test) with centrifuge method, solubility test for shorgum flour and modification of shorgum flour with centrifuge method. As for organoleptic testing of color, flavor, texture, taste and crispness. Chemical response includes determination of moisture content with gravimetric and protein content with kjeldahl method.*

*The results showed that the comparison of glutinous rice with modification of sorghum flour influenced the color, flavor, texture, taste, moisture content and protein content but did not affect the crispness. Baking time affect the color, flavour, texture, taste, crispness, moisture content and protein content. The interaction between the ratio of glutinous rice and modification of shorgum flour influenced the color, flavor, texture, taste, moisture content and protein content. The selected sample results in treatment with glutinous rice ratio and modification of shorgum flour and roasting time were (2:1, 5 minutes), containing tannin 1,04 % and 15,554 % dietary fiber.*

*Keywords : Glutinous Rice, Modified Shorgum Flour, Catfish, Baking Time, Opak*

# I PENDAHULUAN

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

## Latar Belakang

Opak merupakan salah satu makanan tradisional di Jawa Barat yang cukup digemari. Bahan baku utama dalam pembuatan opak ini adalah beras ketan sedangkan bahan lain yang biasa digunakan yaitu santan kelapa, garam, gula merah. Opak memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi namun rendah protein. Oleh karena itu ditambahkan ikan lele untuk meningkatkan kadar protein pada opak ketan tersebut (Andristian, 2014).

Ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus sp*) merupakan spesies kerabat lele dumbo. Keunggulan lele sangkuriang dibanding lele dumbo adalah fekunditas telur yang lebih banyak (Khairuman dan Amri, 2009). Ikan lele ini salah satu jenis ikan yang saat ini sudah banyak dibudidayakan oleh petani ikan. Ikan lele mengandung kadar air 78,5 gram, kalori 90 gram, protein 18,7 gram, lemak 1,1 gram, Kalsium (Ca) 15 gram, Phosphor (P) 260 gram, Zat besi (Fe) 2 gram, Natrium 150 gram, Thiamin 0,10 gram, Riboflavin 0,05 gram, Niashin 2,0 gram per 100 gram. Sehingga lele mengandung protein yang tinggi dan zat penguat tulang (kalsium) yang baik untuk makanan anak balita. Selain itu lele juga mengandung mineral lain yang penting pula untuk kesehatan tubuh. Lele yang memiliki nama ilmiah *Clarias sp* ini perkembangan produksinya secara nasional

sangat baik. Selama lima tahun terakhir produksi lele terus meningkat (Apriyana, 2014).

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan jenis ikan konsumsi yang memiliki prospek menjanjikan dan mulai merebut perhatian pelaku usaha budidaya. Karena ikan lele sangkuriang memiliki kelebihan yaitu panen yang cepat, hasil produksi lebih tinggi, lebih tahan terhadap penyakit, sangat mudah dibudidayakan dan teknik pemeliharaannya yang sederhana (Nasrudin, 2010).

Menurut Hermawan (2012), produksi ikan lele di Indonesia pada tahun 2005 sebesar 69.386 ton, tahun 2006 sebesar 77.332 ton, tahun 2007 sebesar 91.735 ton, tahun 2008 sebesar 114.317 ton, tahun 2009 sebesar 144.317 ton, dan pada tahun 2010 sebesar 273.554 ton. Hal inilah yang menjadikan ikan lele sebagai komoditas utama yang menjadi target Ditjen Perikanan Budidaya untuk ditingkatkan produktivitasnya mulai tahun 2009-2014. Produksi ikan lele di Indonesia dari tahun 2009 sampai Tri Wulan Tiga tahun 2014 mengalami peningkatan sebesar 37.49% dengan jumlah produksi pada tahun 2014 sebanyak 463.221 ton.

Manfaat Ikan Lele yang lain adalah membantu pertumbuhan dan perkembangan pada anak. Kandungan Asam Amino Esensial sangat berguna untuk tumbuh kembang tulang anak, membantu penyerapan kalsium dan menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh, dan memelihara masa tumbuh anak agar tidak terlalu berlemak. Selain itu juga manfaat ikan lele pun dapat menghasilkan antibody, hormon, enzim, dan pembentukan kolagen, disamping perbaikan jaringan. Keunggulan ikan lele dibandingkan dengan produk hewani lainnya adalah kaya akan Leusin dan Lisin. Leusin (C6H13NO2) merupakan asam amino essensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan anak-anak dan menjaga keseimbangan nitrogen. Leusin juga berguna untuk perombakan dan pembentukan protein otot. Lisin merupakan salah satu dari 9 asam amino essensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Lele juga merupakan sumber asam lemak omega 3, yaitu asam lemak dengan ikatan rangkap pada posisi karbon nomor 3 dari gugus metil atau disebut karbon posisi omega (Suryaningrum, 2012).

Sorgum merupakan bahan pangan yang juga mengandung karbohidrat seperti beras, terigu dan jagung. Sorgum adalah salah satu bahan pangan yang potensial untuk substitusi terigu dan beras karena masih satu famili dengan gandum dan padi, hanya berbeda subfamili, sehingga karakteristik tepungnya relatif lebih baik dibanding tepung umbi-umbian. Oleh karena itu sorgum merupakan pengganti karbohidrat alternatif. Selain sebagai sumber karbohidrat, sorgum memiliki kandungan protein, kalsium dan vitamin B1 yang lebih tinggi dibanding beras dan jagung sehingga tanaman sorgum sangat potensial sebagai bahan pangan utama (Suarni, 2012).

3

Kelebihan sorgum sebagai bahan pangan, pakan, dan industri adalah kaya akan komponen pangan fungsional. Beragamnya antioksidan, unsur mineral terutama Fe, serat, oligosakarida, dan β-glukan termasuk komponen karbohidrat *nonstarch polysakarida* (NSP) yang terkandung dalam biji sorgum menjadikannya potensial sebagai sumber pangan fungsional (Suarni, 2012). Komoditas ini mempunyai kandungan nutrisi dasar yang tidak kalah penting dibandingkan dengan serealia lainnya, dan mengandung unsur pangan fungsional. Biji sorgum mengandung karbohidrat 73%, lemak 3,5%, dan protein 10%, bergantung pada varietas dan lahan pertanaman (Mudjisihono dan Damarjati 1987, Suarni 2004a). Tepung sorgum mengandung asam amino leusin (1,31-1,39%) yang lebih tinggi dibanding terigu (0,88%). Kadar lisin tepung sorgum hanya 0,16%, jauh lebih rendah dibanding terigu 0,38% (Suarni, 2012).

Tabel 1. Kandungan Gizi dari Sorgum

4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nutrisi | Sorgum | Padi | Jagung |
| 1 | Kalori (kal) | 332 | 360 | 0 |
| 2 | Protein (gr) | 11 | 6,8 | 9 |
| 3 | Lemak (gr) | 3,3 | 0,7 | 4 |
| 4 | Karbohidrat (gr) | 73 | 78,9 | 74 |
| 5 | Kalsium (gr) | 28 | 6 | 10 |
| 6 | Besi (mgr) | 4,4 | 0,8 | 2,4 |
| 7 | Fosfor (mgr) | 287 | 140 | 205 |

(Sumber : Direktorat Jendral Tanaman Pangan Direktorat Budidaya Serelia, 2008)

Pemanfaatan sorgum sebagai sumber pangan fungsional belum banyak tersentuh, selama ini masih terbatas pada peranannya dalam diversifikasi pangan sebagai sumber karbohidrat (Suarni, 2004c). Padahal sorgum mengandung serat pangan yang dibutuhkan tubuh (*dietary fiber*) yang dapat memberi efek positif terhadap kesehatan. Manfaat terhadap kesehatan terutama untuk pencegahan penyakit jantung, obesitas, penurunan hipertensi, menjaga kadar gula darah, dan pencegahan kanker usus. Pada penyakit ardio vaskuler (penyakit jantung koroner), serat pangan berfungsi dalam mengikat asam empedu sehingga menurunkan kadar kolesterol darah.

Pemanfaatan sorgum dalam berbagai produk olahan pada umumnya dalam bentuk tepung (Suarni dan Zakir, 2003). Berbagai produk olahan tradisional (nasi sorgum, lemper, wajik, rangginang, apem, nagasari), dan olahan modern (beras sorgum instan, bubur sorgum instan, *flakes*) potensial sebagai substitusi berbagai produk olahan dari terigu. Beberapa unsur pangan fungsional yang dapat dieksplorasi dalam olahan tersebut antara lain serat pangan, antioksidan, dan daya cerna (Widowati *et al*. 2011).

Penelitian tentang makanan opak dengan penambahan sorgum termodifikasi dan penambahan ikan lele sebagai diversifikasi pangan dan untuk menambahkan nilai nutrisi terutama protein dalam makanan tradisional seperti opak belum pernah dilakukan. Oleh karena itu berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan ketan beras dengan tepung sorgum termodifikasi serta lama pemanggangan yang tepat untuk mendapatkan makanan opak rasa ikan lele yang memiliki karakterisitik yang baik dan disukai panelis.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada masyarakat mengenai pengolahan opak dengan penambahan sorgum dan ikan lele untuk menambah nilai guna dan ekonomi produk opak tradisional. Pada saat ini pemanfaatan sorgum untuk *snack* masih terbatas sehingga dari penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan permintaan sorgum sehingga petani sorgum lebih berminat untuk memperluas budidaya sorgum dan perekonomiannya dapat ditingkatkan.

## Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat didefinisikan masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum terhadap karakteristik opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) ?
2. Bagaimana pengaruh lama pemanggangan terhadap karakteristik opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) ?
3. Apakah ada interaksi antara perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan terhadap karakteristik opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) ?

## Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan terhadap karakteristik opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*).

Tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan produk opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) terpilih dengan variasi perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan.

## Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah menambah nilai ekonomis, dapat menambah variasi terhadap makanan cemilan, mendiversifikasi produk, menghasilkan produk opak yang memiliki nilai nutrisi lebih.

## Kerangka Pemikiran

Menurut Isnanto (2012), Opak merupakan makanan tradisional yang terbuat dari bahan dasar singkong atau ketan. Dalam pembuatan atau pengolahan opak masih sangat berkaitan dengan pengolahan yang sangat sederhana, dimana masih memerlukan proses pengeringan dengan penjemuran di bawah terik matahari dalam proses pengolahannya. Opak merupakan makanan tradisional yang kurang begitu digemari oleh masyarakat luas terutama kalangan masyarakat menengah keatas mengingat cita rasa dari opak sendiri kurang begitu lezat dibandingkan dengan produk olahan modern lainnya seperti cake, biskuit, dan semacamnya.

Menurut Listyani, dkk (2015), Opak merupakan makanan tradisional terbuat dari beras ketan yang caranya dipanggang di atas bara api. Beras ketan yang sudah direndam semalaman dimasak hingga menjadi nasi setelah itu dicampur dengan santan kelapa dan bumbu. Bahan tambahan opak yang dibutuhkan dapat dimodifikasi seperti beras ketan dengan tepung ketan putih dan terigu. Pemanfaatan tepung ketan putih dan terigu lebih menguntungkan karena lebih praktis. Untuk bahan opak dari tepung ketan akan menyebabkan opak rapuh dan mudah hancur karena tepung ketan memiliki kandungan amilopektin lebih tinggi dibandingkan dengan amilosanya. Struktur kimia amilopektin yang bercabang menyebabkan struktur yang terbentuk lebih kuat dan kandungan amilosa yang rendah pada ketan cenderung menghasilkan produk opak rapuh dan mudah hancur. Sifat-sifat inilah yang menjelaskan kenapa dipilih ketan sebagai bahan dasar pembuatan opak.

Menurut Setyaji, dkk (2012) Kerupuk opak adalah kerupuk yang dibuat dari ubi kayu. Kerupuk opak merupakan makanan camilan yang digemari masyarakat baik muda maupun tua karena rasanya enak, harganya yang relatif murah dan mudah cara pembuatannya.

Keunggulan kerupuk opak dibanding dengan kerupuk yang lainnya adalah kerupuk opak dibuat langsung dari ubi kayu sehingga kadar seratnya masih tinggi, sedangkan kerupuk dengan bahan baku pati tidak mengandung serat makan. Kelemahan utama dari kerupuk opak adalah rendahnya kadar protein, sehingga nilai gizinya rendah, selain itu rasanya kurang enak. Untuk mengatasi kelemahan tersebut maka dalam pembuatannya dapat ditambahkan bahan lain yang kaya protein agar jadi produk kerupuk yang bernilai gizi tinggi dan rasa yang lebih enak (Setyaji, dkk, 2012).

Opak merupakan cemilan kering berbentuk pipih yang dibuat dari beras ketan (*Oryza sativa glutinosa*) atau singkong (*Manihot utilissima*) dan dimatangkan dengan cara dibakar menggunakan arang. Opak tradisional tebalnya 0,5 cm, tetapi kini opak sudah mulai dimodifikasi, sehingga mempunyai ketebalan 1 mm dengan diameter kurang lebih 6 cm. pada umunya, opak hanya memiliki dua rasa yaitu gurih dan manis. Akan tetapi, ada pula pengembangan rasa dan juga bentuk opak yang tidak hanya berbentuk bulat, tetapi mempunyai berbagai bentuk dan juga ukuran serta diberi penambahan berbagai macam rasa lainnya.

Bahan tambahan dalam pembuatan opak adalah bahan yang sengaja ditambahkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu, termasuk kedalamnya adalah penyedap rasa, pewarna, pengawet, pengental, dan yang lainnya (Winarno, 1997).

Ikan sebagai bahan pangan mempunyai nilai gizi yang tinggi dengan kandungan mineral, vitamin, lemak dan protein yang mengandung asam amino essensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan kecerdasan manusia Penambahan ikan pada kerupuk opak diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dan rasa kerupuk. Menurut Haryadi (1989), penambahan bahan bukan pati dapat menurunkan tingkat pengembangan volume kerupuk dan tingkat kerenyahan kerupuk.

Ikan mengandung trimetilamin (TMA) yang dapat menyebabkan berbau amis (*fishy*). Trimetil amin dihasilkan oleh senyawa lipoprotein yang diuraikan terlebih dahulu menjadi kolin, kemudian diuraikan lebih lanjut menjadi trimetil amin oksida (TMAO). Trimetil amin oksida akan diubah oleh enzim-enzim yang berasal pada proses kimiawi yang menyebabkan bau menjadi amis (Anggraeni, 2011).

Menurut Andristian (2014), Opak memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi namun rendah protein. Oleh karena itu ditambahkan kacang hijau untuk meningkatkan kadar protein pada opak ketan. Opak ketan dengan penambahan kacang hijau sebanyak 5% memiliki nilai sensoris yang disukai dan kandungan kimianya lebih baik dibandingkan kontrol. Karakteristik fisik menunjukkan bahwa opak ketan dengan penambahan kacang hijau sebanyak 5% memiliki daya kembang dan tekstur lebih baik dibandingkan opak ketan yang ditambahkan kacang hijau sebanyak 10% dan 15%.

Berdasarkan penelitian Andristian (2014), mengenai pembuatan Opak Ketan (*Oryza Sativa Glutinosa*) yang difortifikasi dengan kacang hijau (*Vigna radiata L*.), menggunakan konsentrasi penambahan kacang hijau pada opak ketan dimulai dari 0%, 5%, 10% hingga 15%.

Menurut penelitian Lystiani, dkk (2015), formulasi opak bekatul padi yaitu perlakuan terbaik berdasarkan karakteristik fisik dan kimia adalah penambahan bekatul 5% dan proporsi tepung ketan putih : terigu (90:10) dengan kadar air 3,57%, kadar protein 8,15%, kadar serat kasar 1,89%, dan daya patah 2,50 N/m. Secara organoleptik pada perlakuan penambahan bekatul 5% dan proporsi tepung ketan putih : terigu (90:10) baik warna, rasa, kerenyahan dan kenampakan disukai oleh panelis.

Menurut Haryadi (1989) menyatakan bahwa, proses daya pengembangan suatu produk dipengaruhi oleh adanya pati tergelatinisasi. Semakin banyak pati maka volume pengembangan lebih besar karena proses gelatinisasi granula- granula pati akan memberikan volume pengembangan lebih besar produknya daripada yang mengandung sedikit pati.

Harsono (2006) menyatakan bahwa, volume pengembangan kerupuk sangat dipengaruhi oleh kandungan lemak yang terdapat pada ikan, semakin tinggi kandungan lemak maka semakin rendah volume pengembangan kerupuk. Adanya lemak dalam adonan dapat mengganggu proses gelatinisasi karena lemak membentuk suatu lapisan lemak pada permukaan granula yang menyebabkan penetrasi air terganggu.

Berdasarkan hasil penelitian Setyaji, dkk (2012), bahwa penambahan daging ikan gabus sebanyak 0 %, 2.5 %, 5 %, 7,5 % dan 10 %, menghasilkan kerupuk opak ikan gabus dengan kadar air dan protein yang terendah pada konsentrasi 0 % dan tertinggi 10 %. Sedangkan untuk volume pengembangan kerupuk opak ikan gabus yang terbaik pada konsentrasi 0 %.

Teknologi pengolahan produk setengah jadi dari sorgum yang diperlukan industri pengolahan lanjutan telah banyak dihasilkan. Teknologi ini mencakup pembuatan beras sorgum, tepung, dan ekstraksi pati. Pengolahan sorgum menjadi tepung lebih tahan disimpan, mudah dicampur (komposit), dapat diperkaya dengan zat gizi (forifikasi), dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Damardjati, dkk, 2000).

Menurut Lufiria dan Ninik (2012), bahwa substitusi tepung sorgum mempengaruhi kadar protein pada kue kering berbahan dasar tepung beras, kadar protein cenderung meningkat seiring dengan banyaknya kadar tepung sorgum yang ditambahkan karena kandungan protein dalam sorgum lebih tinggi daripada tepung beras. Kandungan protein tepung sorgum 8%, tepung beras 7%, dan tepung terigu 10%.

Berdasarkan hasil penelitian Harijono, dkk (2012), Peningkatan proporsi tepung sorgum ketan dalam tepung campuran dan penurunan tepung beras ketan akan menghasilkan daya patah kue semprong. Daya patah kue semprong tertinggi dihasilkan dari perlakuan proporsi tepung (sorgum ketan dan beras ketan) 1 : 1 dan sebaliknya daya patah terendah dihasilkan perlakuan proporsi tepung (sorgum dan beras ketan) 1 : 3. Peningkatan daya patah ini disebabkan karena tingginya kandungan serat kasar pada tepung sorgum. Serat kasar mempunyai struktur yang kompleks yang mengakibatkan kue semprong lebih sulit dipatahkan. Selain itu tingginya kadar serat kasar juga mempengaruhi penyerapan air oleh granula pati. kandungan serat kasar akan menyebabkan turunnya daya serap air granula pati dan ini akan mengakibatkan proses gelatinisasi pati yang tidak sempurna dan menyebabkan kerasnya tekstur.

Tepung sorgum memiliki kadar serat dan mineral sebesar 2,74 % dan 2,24% yang lebih besar dari tepung terigu. Tepung terigu sendiri memiliki kadar serat dan mineral sebesar 1,92% dan 1,83%. Serat pangan yang terdapat pada sorgum adalah selulosa, hemiselulosa, lignin, dan β-glukan. Selulosa, hemiselulosa, dan lignin merupakan serat pangan tidak larut yang terdapat pada sorgum, sedangkan β-glukan merupakan salah satu jenis serat pangan larut (Muchtadi dkk, 2012).

Gluten merupakan salah satu faktor yang membuat adonan elastis sehingga dapat meregang dan tidak mencegah udara untuk bebas keluar adonan. Kandungan gluten tepung sorgum yang rendah membuat tekstur memiliki tingkat *hardness* yang semakin rendah.

Menurut penelitian fitriani, dkk (2016), substitusi tepung sorgum sebanyak (0%, 10%, 20% dan 30%) menghasilkan daya serap air tepung terigu yang disubstitusi tepung sorgum berkisar antara 179,83%-180,53%, volume air proporsional untuk membuat adonan mie basah yang disubstitusi tepung sorgum yaitu 17,5 ml/100 gram bahan, elongasi mie basah yang paling tinggi dimiliki oleh substitusi 0%, dan paling rendah dengan substitusi 30 % Sebagian besar panelis lebih menyukai mie basah yang disubstitusi tepung sorgum 0 % dan diikuti oleh substitusi 10%.

Berdasarkan penelitian Hakiim dan Sistihapsari (2011), menyatakan bahwa sampai saat ini pemanfaatan sorgum sebagai bahan pangan di Indonesia masih sangat terbatas karena komposisi tepung sorgun untuk mensubstitusi tepung gandum hingga saat ini mencapai taraf 20% tepung sorgum. Susbtitusi tepung sorgum yang lebih dari 20% akan merubah nilai rasa, tekstur, warna dan aroma yang menurunkan minat konsumen untuk mengkonsumsi olahan tepung sorgum. Hal ini dikarenakan sorgum kurang memiliki sifat fisikokimia yang dimiliki gandum. Karena itu diperlukan modifikasi untuk memaksimalkan potensi sorgum sebagai alternative bahan pangan yang patut diperhitungkan.

Tarigan (2009), menuturkan perlakuan untuk pembuatan tepung ubi jalar termodifikasi secara fermentasi ragi tape digunakan konsentrasi 2%, 2,5%, dan 3% dimana konsentrasi terpilih pada konsentrasi 2% dengan waktu fermentasi 24 jam pada suhu 32oC. Sedangkan menurut Kurniawan (2011), konsentrasi mikroorganisme 2% adalah konsentrasi optimum dalam menghasilkan enzim amylase yang dapat membantu mengurai pati. Kondisi optimum *Aspergilus oryzae* pada medium pati biji nangka untuk menghasilkan enzim amylase didapat bahwa waktu optimum adalah 72 jam konsentrasi pati biji nangka 2% dan pH optimum adalah 6.

Tahapan pembuatan tepung sorgum modifikasi yang dilakukan adalah menghaluskan biji sorgum tersebut dengan kehalusan 60-80 mesh sehingga mudah untuk difermentasi, modifikasi yang dilakukan berbeda dengan tepung sorgum yang ada pada umumnya, karena penghasil asam laktat yang digunakan dalam proses fermentasi adalah khamir dari ragi roti yang merupakan bentuk dari *Saccharomyces cerevisiae* dengan konsentrasi 1% (Angelina, 2013)

Menurut penelitian Gumaran (2009), bahwa konsentrasi media terbaik dalam pembuatan koji untuk modifikasi tepung sorgum dengan menggunakan mikroba *Sacharomyces cerevisiae*, *Aspergilus oryzae*, *Bacillus subtilis* yaitu sebesar 300 gram dengan lama fermentasi selama 48 jam. Dalam proses modifikasi tepung sorgum ini, konsentrasi koji yang diperlukan sebesar 10%.

Proses pembuatan koji merupakan proses fermentasi tradisional yang menggunakan substrat padat dan dapat digolongkan sebagai fermentasi permukaan. Proses fermentasi koji merupakan proses pencampuran kedelai, gandum dan starter dalam jumlah tertentu. Kedelai dan gandum yang telah dicampur dengan perbandingan 5:5% sampai 6:4% ditambahkan 0,2-0,3% starter *Aspergillus oryzae* atau *Aspergillus sojae* kemudian diinkubasi selama 3 hari (Huang dan Teng, 2004). Hampir sebagian starter adalah campuran dari khamir kapang dan bakteri, tetapi untuk beberapa tujuan telah digunakan kultur murni (Muchtadi, 1989).

Menurut Suseno dkk, (2004), pada penelitian pengaruh penambahan daging lumat ikan nilem (*Ostheochilus hasselti*) pada pembuatan simping sebagai makanan cemilan yaitu pemanggangannya 100oC. Pemanggangan mempunyai tujuan penyediaan kadar air tertentu dimana adanya air akan mengurangi kualitas dan kapasitas hasil simping yang dihasilkan. Gluten memegang peranan yang penting sebagai bahan pembangun struktur adonan. Pada proses pemanggangan terjadi kenaikan suhu, tekanan uap air terbentuknya gas CO2 karena adanya pengembang, gelatinisasi pati dan koagulasi protein. Ketika air mencapai titik didihnya, air akan menguap meninggalkan permukaan simping, penguapan air ini menyebabkan simping kering dan mengeras. Gelembung-gelembung udara yang terbentuk pecah dan meninggalkan ruangan kosong (pori-pori). Pori-pori ini mempunyai besar yang berbeda-beda tergantung adonan dan akan mempengaruhi kerenyahan

Waktu pemanggangan berpengaruh pada warna, makin lama pemanggangan produk yang dihasilkan semakin coklat karena terjadi reaksi pencoklatan nonenzimatik, yaitu karamelisasi gula dan reaksi Maillard (Winarno, 2002).

Menurut Sarifudin dkk, (2015) mengenai karakteristik sifat fisiko kimia dan thermal serta penerimaan organoleptik kue sagon berbasis tepung pisang yaitu lama pemanggangannya pada suhu 130 °C selama 30 menit. Kue sagon setengah matang dikeluarkan dari cetakan dan dipanggang lagi pada suhu yang sama selama 10 menit.

## Hipotesis Pemikiran

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat diambil hipotesis sebagai berikut :

* 1. Perbandingan beras ketan dengan rmodifikasi tepung sorgum diduga berpengaruh terhadap karakteristik opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) ?
  2. Lama pemanggangan diduga berpengaruh terhadap karakteristik opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) ?
  3. Interaksi antara perbandingan beras ketan dengan rmodifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan diduga berpengaruh terhadap karakteristik opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) ?

## Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai dengan selesai, bertempat di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl. Setiabudhi No.193 Bandung.

# II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench), (2) Modifikasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench), (3) Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*), (4) Beras Ketan Putih (*Oryza sativa L. var glutinosa*), (5) Gula Merah , (6) Garam Dapur, (7) Santan Kelapa, (8) Opak.

## Tepung Sorgum (Sorghum bicolor L. Moench)

Sorgum (Sorghum *bicolor L. Moench*) merupakan tanaman pangan penting kelima setelah padi, gandum, jagung, dan barley, dan menjadi makanan utama lebih dari 750 juta orang di daerah tropis setengah kering di Afrika, Asia, dan Amerika Latin. (FSD 2003, Reddy et al, 2007). Di Afrika, biji sorgum dikonsumsi dalam bentuk olahan roti, bubur, minuman, berondong, dan kripik (Dicko et al, 2006)..

Berdasarkan Klasifikasi botaninya, (*Sorghum bicolor L. Moench*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Class : Liliopsida

Ordo : Cyperales

Family : Poaceae

Genus : Sorghum

Spesies : (*Sorghum bicolor* L. Moench)

Komoditas ini mempunyai kandungan nutrisi dasar yang tidak kalah penting dibandingkan dengan serealia lainnya, dan mengandung unsur pangan fungsional.

Biji sorgum mengandung karbohidrat 73%, lemak 3,5%, dan protein 10%, bergantung pada varietas dan lahan pertanaman (Mudjisihono dan Damarjati 1987, Suarni 2004a).

Kelemahan sorgum sebagai bahan pangan adalah adanya tanin dalam biji. Senyawa polifenol tersebut memberi warna kurang baik pada produk akhir dengan rasa agak sepat. Selain itu, dikenal sebagai antinutrisi karena menghambat proses daya cerna protein dan karbohidrat dalam tubuh. Bertitik tolak dari hal tersebut, maka untuk mempromosikan kelebihan sorgum sebagai bahan pangan adalah memperkenalkan potensi pangan fungsional yang terkandung dalam bijinya. Unsur pangan fungsional tersebut termasuk beragamnya antioksidan, unsur mineral terutama Fe, serat makanan, oligosakarida, β-glukan termasuk komponen karbohidrat *non-starch* polysakarida (NSP), dan lainnya. Kandungan nutrisi sorgum dan serealia lainnya dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Sorgum dan Serealia Lainnya

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bahan Pangan** | **Kalori**  **(Kal)** | **Protein**  **(g)** | **Lemak**  **(g)** | **KH**  **(%)** | **Air**  **(%)** | **Serat**  **(mg)** | **Ca**  **(mg)** | **P (mg)** |
| Sorgum | 332 | 11 | 3,30 | 73 | 11,20 | 2,30 | 28 | 287 |
| Beras | 360 | 7 | 0,70 | 79 | 9,80 | 1 | 6 | 147 |
| Jagung | 361 | 9 | 4,50 | 72 | 13,50 | 2,70 | 9 | 380 |
| Kentang | 83 | 2 | 0,10 | 19 | - | - | 11 | 56 |
| Ubi Kayu | 157 | 1,20 | 0,30 | 35 | 63 | - | 33 | 40 |
| Ubi Jalar | 123 | 1,80 | 0,70 | 28 | - | - | 30 | 49 |
| Terigu | 365 | 8,90 | 1,30 | 77 | - | - | 16 | 106 |

(Sumber : Beti dkk, 1990).

Tepung adalah hasil pengolahan bahan pangan dengan cara penepungan atau penggilingan. Pembuatan tepung dapat dilakukan dengan cara tergantung dari jenis bahan . Tepung merupakan produk yang memiliki kadar air rendah sehingga daya awetnya pun tinggi (Winarno, 1997).

Tepung sorgum mempunyai tekstur yang lebih halus dan asam amino penyusun proteinnya mampu membentuk gluten yang lebih baik dibanding tepung jagung. Sorgum memiliki kandungan gluten dan indeks glikemik yang rendah sehingga sangat sesuai untuk diet gizi khusus. Kandungan gizi yang dikandung tepung sorgum pun tidak kalah dengan tepung lain yang juga banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia seperti tepung beras, jagung, dan terigu. Tepung sorgum memiliki keunggulan pada kadar serat kasar, lemak, abu (Suarni, 2001).

Tepung sorgum tidak mengandung gluten yang baik seperti pada terigu, sehingga tidak mampu menggantikan posisi terigu pada olahan yang memerlukan pengembangan yang maksimal seperti roti dan sejenisnya. Produk olahan berbasis tepung sorgum sangat sesuai bagi konsumen yang alergi gluten. Bagi penderita autisme, gluten dan kasein dianggap sebagai racun karena tubuh tidak menghasilkan enzim untuk mencerna gluten. Akibatnya, protein yang tidak tercerna akan diubah menjadi komponen kimia yang disebut opiod. Opiod bersifat seperti opium dan heroin yang bekerja sebagai racun yang dapat mengganggu fungsi otak dan sistem imunitas, sehingga menimbulkan gangguan perilaku. Anak penderita autis membutuhkan suplemen tambahan vitamin D dan mineral kalsium (Hediger *et al*. 2008).

Kandungan protein sorgum relatif tidak berbeda dengan jagung bergantung pada varietas, dan lokasi pertanaman. Mutu protein suatu bahan pangan ditunjukkan oleh komposisi asam aminonya. Tepung sorgum mengandung asam amino leusin (1,31-1,39%) yang lebih tinggi dibanding terigu (0,88%). Kadar lisin

tepung sorgum hanya 0,16%, jauh lebih rendah dibanding terigu 0,38%. Komposisi asam amino tepung sorgum dibanding terigu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Asam Amino Penyusun Protein Tepung Sorgum dan Terigu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Asam Amino  (%) | Sorgum  UPCA – S1 | Sorgum  Isiap Dorado | Terigu |
| Alanin | 0,82 | 0,85 | 0,49 |
| Arginin | 0,29 | 0,32 | 0,73 |
| Asam aspartate | 0,63 | 0,69 | 0,56 |
| Asam glutamate | 1,39 | 1,58 | 3,83 |
| Glisin | 0,29 | 0,26 | 0,56 |
| Isoleusin | 0,34 | 0,28 | 0,43 |
| Lisin | 0,16 | 0,18 | 0,38 |
| Fenilalanin | 0,27 | 0,27 | 0,61 |
| Prolin | 0,24 | 0,29 | 1,51 |
| Serin | 0,33 | 0,38 | 0,32 |
| Treonin | 0,16 | 0,15 | 0,36 |
| Tirosin | 0,19 | 0,22 | 0,39 |
| Valin | 0,53 | 0,49 | 0,55 |
| Leusin | 1,31 | 1,39 | 0,88 |

(Sumber : Suarni, 2004b)

Senyawa yang lebih menonjol dari sorgum dibanding jagung adalah polifenol. Sorgum memiliki kandungan tanin dari golongan polifenol, yang berdampak negatif sebagai bahan pangan maupun pakan. Tanin dan asam fitat pada sorgum merupakan antinutrisi yang merugikan sistem pencernaan manusia (Elefatio *et al*. 2005). Tanin adalah salah satu senyawa yang termasuk ke dalam golongan polifenol. Senyawa tanin ini dapat mengikat protein alkaloid dan gelatin. Golongan fenol dicirikan oleh adanya cincin aromatik dengan satu atau dua gugus hidroksil. Kelompok fenol terdiri dari ribuan senyawa, meliputi flavonoid, fenilpropanoid, asam fenolat, antosianin, pigmen kuinon, melanin, lignin, dan tanin, yang tersebar luas pada berbagai jenis tumbuhan (Harbone 1996). Tanin secara umum didefinisikan sebagai senyawa polifenol yang memiliki berat molekul cukup tinggi (lebih dari 1.000), dapat membentuk kompleks dengan protein, dan mempunyai sifat antioksidan.

|  |
| --- |
| https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTC-ajQs1sdud5W0iLxu-zCB4VWX2r2y-cIhKirDcVNGAq2RpGh |

Gambar 1. Tepung Shorgum Putih

## Modifikasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*)

Pembuatan tepung sorgum hampir sama dengan tepung beras. Bahan direndam dalam air agar cukup lunak, ditiriskan, defiling, diayak, kemudian dikeringkan. Beras sorgum adalah biji sorgum lepas kulit sebagai hasil penyosohan atau penggilingan sehingga diperoleh sorgum giling. Secra tradisional, penggilingan dilakukan dengan membasahi biji sorgum dengan air kemudian ditumbuk untuk menghilangkan kulit bijinya. Namun, cara ini menghasilkan banyak biji hancur dan waktu prosesnya tidak efisien (Suarni, 2004).

Pemanfaatan tepung sorghum sebagai bahan pangan memiliki keterbatasan salah satunya karena kandungan tanin sebagai anti-nutrisi. Sehingga perlu dilakukan modifikasi tepung sorgum agar dapat memperbaiki karakteristiknya. Modifikasi pada tepung pada dasarnya merupakan modifikasi terhadap pati yang menjadi komponen paling banyak di dalam tepung. Menurut Wurzburg (1989) dalam Alsuhendra dan Ridawati (2009), selain keragaman sifat fungsional dari sumber pati, teknik modifikasi dapat digunakan untuk menanggulangi kelemahan-kelemahan dari pati dan menghasilkan pati dengan sifat-sifat yang lebih baik dan spesifik. Pati demikian ini disebut sebagai “pati termodifikasi (modified starch)”. Dalam arti luas, setiap produk di mana sifat kimia dan atau sifat fisik pati biasa telah diubah disebut sebagai pati termodifikasi (Alsuhendra dan Ridawati, 2009). Modifikasi disini dimaksudkan sebagai perubahan struktur molekul dari pati yang dapat dilakukan secara kimia, fisika maupun enzimatis (Pudjihastuti, 2010).

Pati yang telah dimodifikasi akan mengalami perubahan sifat yang dapat disesuaikan untuk keperluan-keperluan tertentu. Sifat-sifat yang diinginkan adalah memiliki viskositas yang stabil pada suhu tinggi dan rendah, daya tahan terhadap mekanis yang baik serta daya pengental yang tahan terhadap kondisi asam dan suhu sterilisasi (Koswara, 2009).

Pati alami dapat dibuat menjadi pati termodifikasi atau *modified starch*, dengan sifat-sifat yang dikehendaki atau sesuai dengan kebutuhan, diantaranya :

1. Modifikasi Secara Fisik

Perlakuan modifikasi pati secara fisik melibatkan beberapa faktor antara lain suhu, tekanan, dan kadar air pada pati. Prinsip modifikasi pati fisik secara umum adalah dengan pemanasan. Metode fisika dari modifikasi pati yang lazim yaitu pregelatinisasi. Pati pregelatinisasi dibuat dengan memasak pati diatas suhu gelatinisasinya dan mengeringkannya dengan menggunakan *drum dryer*. Pati pregelatinisasi ini jika terkena air akan larut dengan mudah tanpa memasaknya kembali (Koswara, 2009).

1. Modifikasi Secara Kimia

Pati termodifikasi merupakan pati yang gugus hidroksilnya telah diubah lewat suatu reaksi kimia (esterifikasi atau oksidasi) atau dengan mengganggu struktur asalnya. Teknik modifikasi antara lain modifikasi sifat rheology dan modifikasi dengan stabilisasi. Modifikasi rheology meliputi depolimerisasi dan ikatan silang. Proses depolimerisasi akan menurunkan viskositas sehingga dapat digunakan untuk tingkat total padatan yang tinggi. Depolimerisasi dengan cara dekstrinasi, konversi asam dan oksidasi. Teknik ikatan silang akan membentuk jembatan antara molekul sehingga didapatkan jaringan molekul yang kaku. Cara ini akan mengubah sifat rheology pati dan sifat resistensinya terhadap asam. Modifikasi dengan stabilisasi dilakukan melalui reaksi esterifikasi atau eterifikasi. Modifikasi ini menghasilkan pati dengan tingkat retrogradasi yang lebih rendah dengan stabilisasi yang meningkat.

1. Modifikasi Secara Enzimatis

Proses hidrolisa pati secara enzimatis terdapat beberapa enzim penghidrolisisnya pati yang bekerja spesifik yaitu ikatan glikosidiknya yang diputus, pola pemutusan, aktivitasnya, dan spesifitas enzim menyebabkan produk yang dibentuk akan mempunyai karbohidrat yang beragam. Pada modifikasi enzimatis ini dapat dilakukan dengan berbagai tahapan yaitu likuifaksi, sakarifikasi dan isomerisasi. Beberapa enzim yang sering digunakan dalam menghidrolisis pati yaitu α-amilase, ᵦ-amilase, pullunase dan amiloglukosidase (AMG) yang memiliki karakterisitik yang berbeda-beda satu sama lain.

1. Kombinasi

Untuk menghasilkan pati dengan sifat-sifat yang diinginkan, maka dapat dilakukan dengan cara kombinasi modifikasi ikatan silang dan substitusi. Diantaranya banyak dilakukan adalah kombinasi modifikasi pati dengan substitusi gugus –OH pada molekul pati dengan senyawa propilen oksida, kemudian dilanjutkan dengan reaksi ikatan silang dengan senyawa polifosfat (campuran sodium metafosfat dan sodium tripolifosfat pati yang dimodifikasi dengan kombinasi hidroksipropilasi dan ikatan silang tersebut telah tersedia secara komersial, diantaranya dapat diaplikasikan pada produk saus)

Pati termodifikasi adalah pati yang diberi perlakuan tertentu dengan tujuan untuk menghasilkan sifat yang lebih baik dari sifat sebelumnya atau merubah beberapa sifat lainnya. Pati dapat dipecah menjadi unit-unit yang lebih kecil yaitu dengan memotong ikatan-ikatan glikosidiknya. Salah satu enzim yang dapat memotong ikatan tersebut adalah enzim α-amilase (α-1,4 glukanhidrolase). Enzim α-amilase dapat diperoleh dari berbagai sumber, misalnya mikoorganisme seperti *Aspergilus oryzae* dan *Bacillus subtilis* (Koswara, 2009).

Koji adalah sekumpulan mikroorganisme dari satu strain mikroorganisme atau campuran beberapa mikroorganisme. Pada dasarnya, adalah budidaya substrat padat cetakan untuk menghasilkan enzim hidrolisis pada biji. Koji berfungsi sebagai sumber dari berbagai enzim katalase yang dapat mendegradasi bahan baku solid untuk produk larut sebagai substrat untuk fermentasi dan bakteri dalam tahap fermentasi berikutnya (Wood, 1985)

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses pembuatan koji adalah kadar air beras, kelembaban ruang dan suhu aerasi. Kadar air selama fermentasi koji harus diperhatikan pada tahap awal fermentasi koji sekitar 43% dan pada tahap akhir fermentasi koji sekitar 30%. Lamanya proses fermentasi juga merupakan salah satu faktor penting dalam fermentasi koji. Bila waktu inkubasi koji terlalu cepat, akan mengakibatkan kurang sempurnanya hidrolisa protein dan polisakarida pada beras. Selain itu enzim yang dihasilkan mikroorganisme akan sedikit (Wood, 1985).

Fermentasi adalah metode turun temurun yang digunakan dalam proses pengolahan bahan pangan dengan tujuan untuk meningkatkan daya simpan, memperbaiki palatabilitas (daya penerimaan) dan memperbaiki kecernaan serta meningkatkan nilai nutrisi (Fadlallah dkk., 2010).

Fermentasi sorgum secara tradisional diketahui secara nyata dapat memperbaiki sifat fungsional tepung sorgum (Elkhalifa dkk, 2005). Fermentasi sorgum diketahui dapat mengurangi antinutrient seperti fitat dan tanin (Awadelkareem dan Taylor, 2011).

Fermentasi tepung sorgum bertujuan untuk mengurangi zat antinutrisi yaitu tanin, memodifikasi pati, meningkatkan pH dan memperbaiki tekstur tepung sorgum. Tanin harus diminimalkan pada tepung sorgum karena dapat menghambat penyerapan nutrisi dan daya cerna.

## Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Lele Dumbo yang ada di Indonesia mengalami penurunan kualitas diakibatkan sering terjadinya perkawinan satu keturunan (*inbreeding*). Untuk itu Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) memutuskan untuk melakukan pemurnian kembali. Betina keturunan kedua lele Dumbo asli dari Afrika Selatan (F2) dikawinkan dengan pejantan keturunan keenam yang Lokal (F6). Dari proses pemurnian *Back cross* ini anakan yang dihasilkan kemudian dinamakan Lele Sangkuriang. Melihat hal diatas bahwa lele Sangkuriang adalah lele Dumbo hasil pemuliaan atau peremajaan.

Secara garis besar ikan lele Sangkuriang memiliki tingkat pertumbuhan dan kualitas dan kuantitas fekunditas yang lebih baik dibanding dengan lele Dumbo sebelumnya. Lele Sangkuriang memiliki fekunditas 33.33% lebih tinggi dibandingkan lele Dumbo dan umur pertama matang gonad yang lebih tua. Pada pemeliharaan umur 5-26 hari ikan ini menghasilkan laju pertumbuhan harian 43.57% lebih tinggi dibandingkan lele Dumbo sedangkan pada pemeliharaan umur 26-40 hari 14.61% lebih tinggi. Pada pembesaran calon tetua tingkat pertama dan kedua, lele Sangkuriang menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan lele Dumbo yaitu 11.36% dan 16.44%. Sedangkan pada pembesaran kelas konsumsi, konversi pakan pada lele Sangkuriang mencapai 0,8 dibandingkan lele Dumbo yang mencapai >1 (Suyanto, 2006).

Klasifikasi ikan lele sangkuriang menurut Lukito (2002) yaitu sebagai berikut:

Filum : Chordata

Kelas : Pisces

Subkelas : Teleostei

Ordo : Ostarophysi

Subordo : Siluroidae

Famili : Clariidae

Genus : *Clarias*

Spesies : *Claries gariepinus*

Ikan lele memiliki organ pernapasan tambahan yang disebut arborescent sehingga memungkinkan untuk mengambil oksigen langsung dari udara dan mampu bertahan hidup dengan kadar oksigen terlarut yang rendah. Ikan lele merupakan hewan yang mampu hidup dengan toleransi tinggi terhadap kondisi fluktuatif lingkungan, biasanya lele dapat ditemukan di rawa-rawa, sungai, danau, bendungan, waduk, hingga di perairan payau. Hal ini memungkinkan karena lele mampu bertahan hidup pada suhu 6 oC – 50 oC dan salinitas 10,8 ppt. Sifat biologi lele sangkuriang sama dengan lele dumbo biasa, yakni tergolong omnivora (pemakan segala) (Mahyuddin dan Kholish, 2011).

Ikan lele Sangkuriang memiliki tubuh yang lebih panjang dibandingkan lele Dumbo biasa, berwarna hitam, hitam keunguan, atau hitam kehijauan pada bagian punggung dan putih kekuningan pada bagian perut serta bagian samping totol-totol. Lele sangkuriang memiliki empat pasang sungut yang berfungsi penting sebagai alat penciuman dan alat peraba. Hal ini merupakan ciri khas golongan *catfish*, dan memiliki sirip dengan jumlah yang sama dengan sirip lele Dumbo pada umumnya, terdiri dari tiga sirip tunggal dan dua sirip berpasangan (Warisno dan Dahana 2009).

Tabel 4. Komposisi Zat Gizi Pada Ikan Lele per 100 gram

28

|  |  |
| --- | --- |
| **Zat Gizi** | **Jumlah Kandungan** |
| Kalori (Kal) | 229 |
| Protein (g) | 18,09 |
| Lemak (g) | 2,82 |
| Karbohidrat (g) | 0,04 |
| Fosfor (g) | 216 |
| Kalsium (mg) | 44 |
| Zat besi (mg) | 1,43 |
| Vitamin A (IU) | 28 |
| Vitamin B (IU) | 0,073 |
| Air (g) | 78,53 |

(Sumber: Suyanto, 2007)

Tabel 5. Kandungan Asam Amino Esensial Pada Ikan Lele

|  |  |
| --- | --- |
| **Asam Amino** | **Jumlah (%)** |
| Arginine | 6,3 |
| Histidine | 2,8 |
| Isoleusin | 4,3 |
| Leusin | 9,5 |
| Lisin | 10,5 |
| Metionin | 1,4 |
| Fenilalanin | 4,8 |
| Treonin | 4,8 |
| Valin | 4,7 |
| Tryptophan | 0,8 |

(Sumber: Suyanto, 2007)

Ikan lele Sangkuriang seperti ikan lele lainnya bersifat nokturnal, yaitu mempunyai kecenderungan beraktivitas dan mencari makan pada malam hari tetapi dalam usaha budidaya akan beradaptasi (diurnal). Pada siang hari lele lebih suka berdiam atau berlindung di bagian perairan yang gelap. Pada kolam pemeliharaan, terutama pada budidaya intensif, lele dapat dibiasakan diberi pakan pelet pada pagi hari atau siang hari, walaupun nafsu makannya tetap lebih tinggi jika diberikan pada malam hari. Ikan lele Sangkuriang tahan hidup di perairan yang mengandung sedikit oksigen dan relatif tahan terhadap pencemaran bahan-bahan organik (Mahyudin, 2008).

Protein yang terdapat dalam ikan merupakan protein yang sangat penting dan istimewa karena bukan hanya berfungsi sebagai penambah jumlah protein konsumsi tetapi juga sebagai pelengkap mutu protein dalam pola makan. Ikan lele selain mengandung gizi yang penting seperti protein juga mengandung asam amino essensial. Komposisi gizi pada ikan lele dumbo yaitu protein 17,7 %, lemak 4,8 %, mineral 1,2 %, karbohidrat 0,3 % dan air 76 %.

Ikan lele bisa dimanfaatkan sebagai olahan pangan seperti pembuatan krupuk ikan lele, abon ikan lele, dan kripik ikan lele, bahkan kepala dari ikan lele tersebut bisa diolah menjadi tepung dan dapat dimanfaatkan untuk membuat cilok.

|  |
| --- |
| http://www.infoternak.com/wp-content/uploads/2011/06/lele-sangkuriang.jpg |

Gambar 2. Ikan Lele Sangkuriang

## Beras Ketan Putih (Oryza sativa L. var glutinosa)

Beras ketan merupakan salah satu jenis bahan pangan yang dikonsumsi oleh sebagian masyarakat Indonesia. Beras ini dapat dikonsumsi sebagai nasi atau diolah menjadi tepung untuk aneka kue. Ketan membantu pembentukan sel darah merah sekaligus meningkatkan daya tahan tubuh terhadap beberapa penyakit karena ketan memiliki kandungan zat besi hingga 15,52 ppm, sehingga berkhasiat untuk tubuh. Khasiatnya memperbaiki kerusakan sel hati (hepatitis dan chirosis), mencegah gangguan fungsi ginjal, mencegah kanker dan tumor, memperlambat penuaan, berfungsi sebagai antioksidan, membersihkan kolesterol dalam darah.

Beras ketan putih berwarna putih tidak transparan, karena hampir seluruh patinya merupakan amilopektin, beras ketan hitam disebabkan aleuron dan endosperm memproduksi antosianin dengan intensitas tinggi sehingga berwarna ungu pekat mendekati hitam sedangkan, beras merah aleuronnya mengandung gen yang memproduksi antosianin yang merupakan sumber warna merah atau ungu (Santika dan Rozakurniati, 2010).

Golongan padi biasa tidak memiliki zat perekat pada permukaan berasnya, sehingga warnanya agak transparan. Sedangkan pada golongan padi ketan, warnanya tidak transparan karena pada permukaan berasnya terdapat zat perekat. Beras ketan seluruh bagian butirnya mengapur atau kelam, tetapi kekerasan butirnya sama dengan beras bukan ketan (Damardjati dan Purwani, 1991).

Data pada tahun 2013 menyebutkan bahwa impor beras ketan mencapai 120.000 ton, beras ketan diimpor dari Thailand dan Vietnam, sedangkan sentra produksi beras ketan di Indonesia hanya ada di tiga daerah seperti di Subang, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Varietas yang biasa ditanam adalah varietas ciasem, IR65, lusi, ketonggo dan setail.

Menurut *Van Steenis* (2003), ketan adalah sejenis beras yang diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisio : Spermatophyta

Kelas : Angiospermae

Ordo : Graminales

Famili : Graminea

Genus : Oryza

Spesis : *Oryza sativa L.*

Varietas : *Oryza sativa glutinosa*

Ketan putih merupakan salah satu varietas padi yang termasuk dalam famili *Graminae*. Butir beras sebagian besar terdiri dari zat pati (sekitar 80-85%) yang terdapat dalam endosperma yang tersusun oleh granula-granula pati yang berukuran 3-10 milimikron. Beras ketan juga mengandung vitamin (terutama pada bagian aleuron), mineral dan air. Komposisi kimiawi Beras Ketan Putih terdiri dari Karbohidrat 79,4% ; Protein 6,7% ; Lemak 0,7% ; Ca 0,012% ; Fe 0,008% ; P 0,148% ; Vit B 0,0002% dan Air 12. Dari komposisi kimiawinya diketahui bahwa karbohidrat penyusun utama beras ketan adalah pati. Ketan baik yang putih maupun merah atau hitam, sudah dikenal sejak dulu. Pati ketan memiliki kadar amilosa di bawah 1% pada pati berasnya. Patinya didominasi oleh amilopektin, sehingga jika ditanak sangat lekat (Winarno, 1984).

Perbandingan amilosa dan amilopektin bersifat khas pada berbagai varietas beras. Komposisi amilosa dan amilopektin tersebut akan menentukan kelikatan tekstur dan penampakan nasi yang dihasilkan. Pada beras pera lebih tinggi kandungan amilopektinnya dibandingkan dengan beras pulen yang lebih tinggi kandungan amilopektinnya. Sedangkan beras ketan lebih tinggi lagi kandungan amilopektinnya. Pada molekul amilosa dan amilopketin terdapat homopolimer glukosa dengan ikatan alpha glikosidik atau disebut juga dengan pati. Pati pada bahan pangan berada di dalam granula pati, granula pati tersebut bentuk dan ukurannya berbeda-beda tergantung dari sumber pati.

Tabel 6. Komposisi Kimia Beras Ketan Putih dalam 100 gram Bahan

|  |  |
| --- | --- |
| Komponen | Jumlah |
| Kalori (Kal) | 362,000 |
| Protein (gr) | 6,70 |
| Lemak (gr) | 0,70 |
| Karbohidrat (gr) | 79,40 |
| Kalsium (mg) | 12,00 |
| Besi (mg) | 0,80 |
| Vtamin B1 (mg) | 0,16 |
| Air (gr) | 12,00 |

(Sumber : Direktorat Gizi, 1981)

Granula pati yang berasal dari serealia ukurannya lebih besar daripada granula dari umbi. Pati beras terdiri dari molekul-molekul besar yang tersusun atau dirangkai dari unit-unit gula sederhana berupa glukosa. Rasio amilosa atau amilopektin dapat menentukan tekstur, kelikatan nasi, cepat tidaknya mengeras serta lekat tidaknya nasi.

Beras ketan perlu dilakukan pengukusan yang bertujuan agar terjadi proses gelatinisasi pada molekul pati. Gelatinisasi merupakan fenomena pembentukan gel yang diawali dengan pembengkakan granula pati akibat penyerapan air. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi, suhu gelatinisasi tergantung pada konsentrasi serta jenis pati. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap gelatinisasi adalah; jenis pati, ukuran granula pati dan hubungan suhu dengan lama pemanasan (Winarno, 2002).

Menurut Haryadi (2006) beras ketan dengan suhu gelatinisasi rendah akan memberi sifat yang lebih lekat dan lebih lama mengeras dibandingkan dengan yang suhu gelatinisasi tinggi. Perbedaan tingkat gelatinisasi dan sifat retrogradasi yang dicapai setelah pengukusan dan pendinginan berpengaruh pada pengembangan kerupuk pada penggorengan.

|  |
| --- |
|  |

Gambar 3. Beras Ketan Putih (*Oryza sativa L. var glutinosa*)

## Bahan Penunjang

### Gula Merah

Gula merah atau sering dikenal dengan istilah gula jawa adalah gula yang memiliki bentuk padat dengan warna yang coklat kemerahan hingga coklat tua. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3743-1995).

Gula merah atau gula palma adalah gula yang dihasilkan dari pengolahan nira pohon palma yaitu aren (*Arenga pinnata* Merr), nipah (*Nypafruticans*), siwalan (*Borassus flabellifera* Linn), dan kelapa (*Cocos nucifera* Linn). Gula merah biasanya dijual dalam bentuk setengah elips yang dicetak menggunakan tempurung kelapa, ataupun berbentuk silindris yang dicetak menggunakan bambu (Kristianingrum, 2009).

Fungsi utama gula dalam curing adalah untuk memodifikasi rasa dan menurunkan kadar air yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme (Soeparno, 2005).

|  |
| --- |
|  |

Gambar 4. Gula Merah

### Garam Dapur

Garam juga berperan dalam menentukan tekstur produk dengan cara meningkatkan kelarutan protein. (Usmiati dan Priyanti, 2008).

Tabel 7. Syarat Mutu Garam Dapur

|  |  |
| --- | --- |
| Karakteristik | Persyaratan |
| Kadar air  Kadar NaCl  Iodium  Cemaran logam:  Timbal (Pb)  Tembaga (Cu)  Raksa (Hg)  Arsen (As) | Maks 7%  Min 94,7 %  Min 30 mg/kg  Maks 10 mg/kg  Maks 10 mg/kg  Maks 0,1 mg/kg  Maks 0,1 mg/kg |

(Sumber: SNI , 2010).

Penambahan garam dapat meningkatkan ion-ion tembaga, mangan, dan besi. Ion-ion tersebut dapat berfungsi sebagai katalis dalam reaksi ketengikan (*oxidative rancidity*). Senyawa-senyawa ketengikan yang sudah terbentuk akan mudah bereaksi dengan asam amino. Reaksi antara ketengikan dengan asam amino disebabkan oleh adanya ion-ion logam (transition metal) dalam kristal garam yang dapat membentuk *pirazin* yang merupakan reaksi lanjutan antara asam amino tertentu dengan ketengikan.

|  |
| --- |
|  |

Gambar 5. Garam

### Santan Kelapa

Santan kelapa adalah makanan yang kaya nutrisi, mengandung kalsium, lemak Omega 3, serat, dan protein. Santan merupakan bahan makanan serba guna yang dapat digunakan untuk memasak berbagai makanan maupun digunakan untuk membuat aneka kue. Komposisi kimia dalam santan tidak berubah ketika dimasak sehingga tidak akan kehilangan nilai gizinya. Santan kelapa merupakan cairan kental putih yang diperoleh dengan cara mengekstrak daging kelapa baik dengan penambahan air maupun tidak. Komposisi santan kelapa bervariasi tergantung berbagai hal seperti varietas, umur, lingkungan tumbuh kelapa, serta metode ekstraksi. Tingginya kebutuhan masyarakat terhadap produk santan diimbangi juga dengan cepatnya proses pembusukan santan tersebut. Hal ini dikarenakan santan mempunyai kandungan air, lemak dan protein yang cukup tinggi (Srihari, dkk.,2010).

Santan mempunyai rasa lemak dan digunakan sebagai perasa yang menyedapkan masakan menjadi gurih. Santan merupakan bentuk emulsi minyak dalam air dengan protein sebagai stabilisator emulsi. Air sebagai pendispersi dan minyak sebagai fase terdispersi. Di dalam sistem emulsi minyak air, protein membungkus butir-butir minyak dengan suatu lapisan tipis sehingga butir-butir tersebut tidak dapat bergabung menjadi satu fase kontinyu. Butir-butir minyak dapat bergabung menjadi satu fase kontinyu jika sistem emulsi di pecah dengan jalan merusak protein sebagai pembungkus butir-butir minyak. Dalam industri makanan, peran santan sangat penting baik sebagai sumber gizi, penambahan aroma, cita rasa , flavour dan perbaikan tekstur bahan pangan hasil olahan.

35

|  |
| --- |
| Image result for santan kelapa |

Gambar 6. Santan Kelapa

## Opak

Opak ketan merupakan salah satu jenis makanan ringan yang bahan utamanya terbuat dari campuran ketan dan kelapa yang dibuat berbentuk bulat pipih, dikeringkan, dan kemudian dibakar. Opak ketan merupakan sebuah komoditas industri yang juga merupakan salah satu produk unggulan industri kecil dan menengah. Opak ketan sendiri masuk ke dalam jajaran industri kecil menengah (IKM) karena karakteristik usahanya yang padat modal dan padat karya.

Opak adalah kudapan kering renyah sejenis dengan kerupuk khas Sunda, Jawa Barat. Opak berbeda bahan dasarnya dari kerupuk. Kerupuk terbuat dari tepung tapioka, sedangkan opak terbuat dari tepung beras yang diberi bumbu garam, gula, dan bumbu penyedap.

Opak  ketan  merupakan  salah  satu  makanan  tradisional  yang  berasal dari Jawa Barat. Ada beberapa opak ketan yang popular di Jawa Barat yaitu opak linggar dan opak conggeang. Perbedaan kedua opak ini terletak pada penambahan bahan pengisinya. Opak linggar menggunakan santan kelapa sedangkan opak conggeang menggunakan kelapa parut. Opak ini memliki arti penting bagi masyarakat Jawa Barat karena selain merupakan khas Jawa Barat juga termasuk salah satu makanan tradisional yang memiliki potensi bisnis yang menarik. Hal ini dapat  dilihat  dari  produksi  opak  ketan  yang  meningkat  dari  tahun  ke  tahun.

Peningkatan produksi ini menjadikan daya tarik bagi pengusaha makanan untuk memulai usaha memproduksi opak ketan. Perkembangan opak ketan semakin meningkat karena opak ketan merupakan makanan tradisional tanpa menggunakan pengawet kimia sehingga banyak konsumen yang mulai beralih ke makanan  alami.

Opak  ketan  berbahan  utama  beras  ketan  putih.  Ketersediaan  beras ketan putih diIndonesia cukup melimpah dan produktivitasnya tiap tahun pun meningkat. Opak ketan yang cukup populer di Jawa Barat ini memiliki kandungan  nutrisi  yang  kecil  terutama  protein. Hal ini dikarenakan kandungan  protein  pada bahan utamanya yaitu beras ketan hanya 6,7 persen dari berat bahan dan  terdapat beberapa vitamin  yang hilang selama pengolahan baik perendaman  maupun pemanasan.  Kandungan  zat gizi per keping  opak ketan 14 gram yaitu energi 56 kkal protein ; 1,1 gram lemak ; 0,1 gram karbohidrat ; 12,3 gram kalsium; seng 0,2 mg. Sebagai upaya untuk meningkatkan kandungan gizi dan nilai tambah  pada  opak  ketan, maka perlu dilakukan fortifikasi bahan pangan lain yang kaya akan nutrisi baik protein, mineral, kalsium dan beberapa zat gizi fungsional lainnya.

|  |
| --- |
| Berkas:Opak-ketan.jpg |

Gambar 7. Opak

# III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat yang Digunakan, (2) Metode Penelitian, dan (3) Deskripsi Percobaan.

## Bahan dan Alat Penelitian

### Bahan-bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) segar yang diperoleh dari tempat penangkaran Ikan Lele jalan Cigugur Girang (Parongpong Kabupaten Bandung Barat), berumur 2.5-3 bulan dan memiliki berat 1.5-2.0 ons (5-6 ekor/kg), tepung sorgum putih (varietas *Sorgum bicolor*) diperoleh dari kelompok tani mekar jaya sari desa cimerak pangandaran, beras ketan putih yang diperoleh dari pasar, garam dapur, gula merah, dan santan kelapa diperoleh dari supermarket. Bakteri *Bacillus subtilis*, kapang *Aspergillus oryzae*, dan khamir *Sacharomyces cerevisiae* yang diperoleh dari Laboratorium Institut Teknologi Bandung.

Bahan yang digunakan dalam analisis kimia adalah garam Kjeldahl (NA2SO4 anhidrat, HgO, selenium, batu didih), H2SO4 pekat, akuadest, NaOH 30%, granula Zn, HCl 0,1 N, kertas lakmus merah, NaOH 0,1 N, dan phenopthalein untuk analisis protein. Untuk analisis kadar air dengan metode gravimetri adalah menggunakan sampel dari opak tersebut. Untuk uji *swelling power* dan *solubility* adalah tepung sorgum , aquadest 45 mL. Analisis kadar tanin adalah menggunakan sampel, aquadest 200 mL, 5 mL gelatin, 10 mL Nacl, 1 gram serbuk kaolin, 50 mL aquadest, 5 mL indigo, KMnO4 dan untuk analisis kadar serat pangan menggunakan sampel 0,5 g, 25 ml larutan buffer phosfat 0,1 M, 0,1 ml enzim alpha amylase, 20 ml air destilat, 5 ml HCl 1 N, enzim pepsin 1 % sebanyak 1 ml, 5 ml NaOH 1 N, enzim beta amylase 0,1 ml, 10 ml ethanol, dan 10 ml aceton.

### Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor, pisau *stainless steel*, baskom plastik, pengaduk, toples, cetakan adonan, oven, blender, mangkok.

Alat yang digunakan untuk analisis adalah kaca arloji, oven, eksikator, dan neraca digital untuk analisis kadar air metode gravimetri. Labu Kjeldahl, lemari asam, labu ukur, labu destilasi, labu erlenmeyer, labu dasar bundar, *soxhlet*, penangas air (*waterbath*), pipet tetes, pipet volumetri, lumpang, alu, batang pengaduk, klem, statif, tangkrus, cawan, oven, eksikator, neraca digital, pemanas, buret, dan inkubator untuk analisis kadar protein. Uji *swelling power* dan *solubility* yaitu *waterbath* dan *centrifuge*. Untuk produk terpilih yaitu analisis kadar tanin adalah gelas kimia, labu takar 250 ml, labu takar 100 ml, serta untuk analisis kadar serat pangan yaitu erlenmeyer, aluminium foil, penangas air, kertas saring, spatula, kaca arloji, oven, desikator, timbangan digital.

## Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan terdiri dari dua tahap yaitu (1) Penelitian Pendahuluan dan (2) Penelitian Utama.

### Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu pembuatan koji dalam proses modifikasi terhadap tepung sorgum menggunakan metode fermentasi dengan mikroorganisme *Aspergilus oryzae*, *Sacharomyces cerevisiae*, dan *Bacillus subtilis*, dengan konsentrasi koji 10%. Setelah itu dilakukan uji *swelling power* dan *solubility* terhadap bahan baku tepung sorgum dan uji  *Swelling power* terhadap tepung sorgum yang sudah dimodifikasi. Selain itu ditentukan lama pengukusan beras ketan yang optimal, dengan variasi lama pengukusan yaitu 15 menit, 20 menit dan 25 menit. Kemudian dilakukan pengujian inderawi berdasarkan atribut mutu tekstur, dan kerenyahan pada produk opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang dihasilkan.

Pengujian inderawi ini dilakukan dengan penilaian berdasarkan uji hedonik terhadap 30 orang panelis. Opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang paling banyak dipilih menurut tingkat kesukaan panelis akan dijadikan acuan dalam penelitian utama. Respon uji inderawi terhadap opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*)yaitu berdasarkan atribut mutu tekstur yang tertera pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Skala Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan

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

(Sumber : Soekarto, 1990).

### Penelitian Utama

Penelitian utama ini merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan dimana telah diperoleh rmodifikasi tepung sorgum dan lama pengukusan beras ketan terbaik. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan terhadap karakteristik opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*), sehingga diperoleh produk opak terbaik.

#### Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan ini terdiri dari 2 (dua) faktor, yaitu perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum (A) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf dan (B) lama pemanggangan yang terdiri dari 3 (tiga) taraf, yaitu sebagai berikut:

Perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum (A) yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

a1 = 1 : 2

a2 = 1 : 1

a3 = 2 : 1

Lama pemanggangan (B) yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

b1 = 2 menit

b2 = 5 menit

b3 = 8 menit

#### Rancangan Percobaan

Rancangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 dengan ulangan sebanyak 3 kali untuk setiap kombinasi perlakuan sehingga diperoleh 27 plot percobaan. Pemilihan rancangan ini didasarkan pada Gaspersz (1995), yang menyatakan bahwa penggunaan rancangan percobaan faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok sangat cocok untuk unit-unit percobaan yang tidak homogen dan jumlah perlakuan terbatas. Rancangan yang akan dilakukan dapat di lihat pada Tabel 9.

Untuk membuktikan adanya perbedaan pengaruh perlakuan dan interaksinya terhadap semua respon variabel yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan menggunakan persamaan rancangan percobaan sebagai berikut :

Yijk = µ + Kk + Ai + Bj + (AB)ij + ɛijk

Dimana :

i = Faktor perbandingan tepung sorgum dengan beras ketan (1,2,3)

j = Faktor lama pemanggangan (1,2,3)

K = 1,2,3 untuk 3 kali ulangan dalam setiap i dan j kombinasi perlakuan

Yijk = Nilai pengamatan (respon) untuk perlakuan A taraf ke-i dan B taraf ke-j serta ulangan ke-k

µ = nilai rata-rata sesungguhnya

Ai = pengaruh taraf ke-i faktor A

Bj = Pengaruh taraf ke-j faktor B

ABij = pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

ɛ(k)ij = pengaruh taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B dalam kombinasi perlakuan ij.

Tabel 9. Rancangan Faktorial 3 x 3 dalam Rancangan Acak Kelompok

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Sorgum dan Beras Ketan (A)** | **Lama Pemanggangan**  **(B)** | **Ulangan** | | |
| **I** | **II** | **III** |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | a1 b1 | a1 b1 | a1 b1 |
| b2 (5 menit) | a1 b2 | a1 b2 | a1 b2 |
| b3 (8 menit) | a1 b3 | a1 b3 | a1 b3 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | a2 b1 | a2 b1 | a2 b1 |
| b2 (5 menit) | a2 b2 | a2 b2 | a2 b2 |
| b3 (8 menit) | a2 b3 | a2 b3 | a2 b3 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | a3 b1 | a3 b1 | a3 b1 |
| b2 (5 menit) | a3 b2 | a3 b2 | a3 b2 |
| b3 (8 menit) | a3 b3 | a3 b3 | a3 b3 |

Berdasarkan rancangan diatas, maka dapat di buat denah (*layout*) percobaan faktorial 3x3 dapat di lihat :

Tabel 10. Denah (*layout*) Percobaan 3x3

Kelompok Ulangan I

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

Kelompok Ulangan II

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

Kelompok Ulangan III

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

* + - 1. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan diatas, maka dapat dibuat analisis variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan.

Tabel 11. Analisis Variansi (ANAVA)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Keragaman** | **Derajat Bebas (db)** | **Jumlah Kuadrat (JK)** | **Kuadrat Tengah (KT)** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| **Kelompok** | r-1 | JKK | - | - |  |
| **Perlakuan** | ab-1 | JKP | - | - |  |
| **A** | a-1 | JK (A) | KT (A) | KT(A)/KTG |  |
| **B** | b-1 | JK (B) | KT (B) | KT(B)/KTG |  |
| **A x B** | (a-1)(b-1) | JK (A x B) | KT (AxB) | KT(AxB)  /KTG |  |
| **Galat** | (r-1)(ab) | JKG | KTG | - |  |
| **Total** | r ab-1 | JKT | - | - | - |

(Sumber : Gaspersz, 1995)

Selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

1. Jika F.hitung ≤ F.tabel pada taraf 5% maka tidak ada pengaruh nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap karakteristik opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*).
2. Jika F.hitung ≥ F.tabel pada taraf 5% maka adanya pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap karakteristik opak rasa ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang dihasilkan, selanjutnya dilakukan uji lanjut duncan pada taraf 5%.

#### Rancangan Respon

Pada penelitian ini respon yang diamati adalah respon kimia, respon fisik dan respon organoleptik.

* + - * 1. Respon Kimia

Respon kimia terhadap opak ikan lele meliputi analisis kadar air dengan metode gravimetri (AOAC,1995), dan analisis kadar protein dengan metode Kjeldahl (AOAC,1995). Untuk produk terpilih yaitu analisis kadar tanin dengan menggunakan metode titrasi permanganometri (Sudarmaji, 2010) dan analisis kadar serat pangan menggunakan metode multienzim (AOAC, 1995).

* + - * 1. Respon Fisik

Uji *Swelling power* (kekuatan mengembang) (Leach dkk, 1959) dan Uji *Solubility* (kelarutan) (Kainuma dkk, 1967).

* + - * 1. Respon Organoleptik

Respon organoleptik yaitu menguji tekstur, aroma, rasa, warna dan kerenyahan dengan metode *Hedonic Scale Scoring* (Soekarto,1990). Panelis yang digunakan untuk menguji opak rasa ikan lele yang dihasilkan adalah 30 panelis dengan kriteria penilaian tertentu seperti dapat dilihat pada tabel berikut, dan hasil penelitian dikumpulkan dan dimasukan kedalam formulir pengisian, selanjutnya data tersebut diolah secara statistik.

Tabel 12. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik

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

(Sumber : Soekarto, 1990).

## Prosedur Penelitian

### Penelitian Pendahuluan

Prosedur modifikasi tepung sorgum adalah sebagai berikut : Pada proses modifikasi tepung sorgum menggunakan 3 jenis mikroorganisme yng berbeda. Jenis mikroorganisme yang digunakan diantaranya *Aspergilus oryzae, Bacillus subtilis,* dan *Sacharomyces cerevisiae*. Sebelum ke tiga jenis mikroba tersebut digunakan untuk fermentasi dalam proses modifikasi tepung sorgum, sebelumnya dilakukan pembuatan koji yang merupakan starter kering untuk memperbanyak sel bakteri yang digunakan serta mengadaptasikan mikroorganisme tersebut pada lingkungan tempat tumbuhnya.

* + - 1. Pembuatan koji

Proses pembuatan koji dengan media yang digunakan untuk pertumbuhan ketiga mikroorganisme adalah tepung sorgum. Sebelum dilakukan proses inokulasi dibuat suspensi agar mikroba dapat diinokulasikan pada bahan koji. Pembuatan suspensi dilakukan dengan cara pengambilan biakan *Aspergilus oryzae*, *Sacharomyces cerevisiae*, dan *Bacillus subtilis* yang telah dibiakan dalam tabung reaksi, dengan menggunakan kawat ose secara aseptis, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi air steril. Setelah itu dilakukan inokulasi masing-masing suspensi *Aspergilus oryzae*, *Sacharomyces cerevisiae*, dan *Bacillus subtilis*, pada proses pembuatan koji dengan cara melarutkannya kedalam 2 tabung reaksi air steril dengan perbandingan 1:1:1. Kemudian dimasukan kedalam nampan dan disimpan dalam ikubator untuk dilakukan proses fermentasi dengan suhu 27-29oC selama 48 jam, supaya ragi dapat tumbuh baik pada seluruh bahan koji.

Setelah dilakukan inkubasi, selanjutnya akan dilakukan proses pengeringan menggunakan *tunnel dryer* pada suhu 50oC selama 5-6 jam dan didapatkan koji yang kering. Suhu harus tetap dijaga agar ragi yang telah tumbuh tidak mati akibat pemanasan pada proses pengeringan. Selanjutnya akan dilakukan proses penghancuran bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel koji sehingga diperoleh koji yang halus. Setelah itu didapatkan koji *Aspergilus oryzae*, *Bacillus subtilis,* dan *Sacharomyces cerevisiae* .

2. Pembuatan Modifikasi Tepung Sorgum

Proses modifikasi tepung dengan menggunakan koji yang telah ditambahkan tepung sorgum lalu difermentasi dengan waktu 48 jam pada suhu 32oC, tujuannya untuk mengatasi kelemahan sifat pati tepung sorgum, seperti tidak tahan terhadap suhu tinggi, kekentalan yang rendah serta kekuatan pembengkakan (*swelling power)* dan kelarutan terbatas menyebabkan tepung sorgum terbatas penggunaannya dalam industri pangan. Tepung sorgum yang sudah dimodifikasi akan dilakukan uji *swelling power* dan *solubility.*

Adapun prosedur pembuatan opak ikan lele adalah sebagai berikut :

* + - * 1. Persiapan Bahan Baku Utama

Persiapan bahan baku utama yang digunakan adalah beras ketan yang diperoleh dari pasar, ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) segar yang diperoleh dari tempat penangkaran ikan lele jalan Cigugur Girang (Parongpong Kabupaten Bandung Barat), tepung sorgum putih diperoleh dari kelompok tani mekar jaya sari desa cimerak pangandaran, garam dapur, gula merah, dan santan kelapa diperoleh dari supermarket.

* + - * 1. Pengukusan Beras Ketan

Beras ketan dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel, setelah itu beras ketan dilakukan proses perendaman dengan tujuan nasi ketan menjadi lebih mengembang dan lunak, menambah masa ketan, supaya tidak terlalu keras. Perendaman air sangat penting peranannya untuk memberi kesempatan penetrasi air kedalam butiran beras ketan, sehingga membantu proses gelatinisasi beras ketan pada saat proses pengukusan. kemudian dilakukan proses pengukusan selama 15 menit, 20 menit dan 25 menit, dengan suhu 115oC. Setelah itu didapatkan beras hasil pengukusan.

* + - * 1. Penghancuran Ikan Lele

Ikan lele yang sudah disiapkan, dilakukan proses pencucian untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada ikan lele tersebut, setelah itu dilakukan proses *Pemfilletan* pada ikan untuk membuang isi perut dan insang yang merupakan sumber kontaminasi. Tahap penyiangan, dilakuakan pembuangan isi perut, sisik dan insang, karena merupakan sumber kontaminasi bakteri yang dapat mempercepat proses pembusukan pada bahan baku. Setelah itu dilakukan proses pengukusan selama 5 menit, ikan lele yang sudah dikukus kemudian akan dihancurkan selama 1 menit, dan didapatkan ikan lele hasil penghancuran.

* + - * 1. Pencampuran I

Pencampuran I yaitu menambahkan beras ketan hasil pengukusan dan modifikasi tepung sorgum (1 : 1 ).

* + - * 1. Pencampuran II

Setelah proses pencampuran I, selanjutnya dilakukan proses pencampuran ke II dengan mencampurkan ikan lele yang sudah hancur.

* + - * 1. Pengkalisan adonan

Setelah dilakukan proses pencampuran II, selanjutnya ditambahkan gula, garam, dan santan kelapa sekaligus dilakukan pengkalisan adonan, Pengkalisan adonan bertujuan agar tebentuknya gluten pada adonan, sehingga diperoleh adonan yang kalis.

* + - * 1. Pencetakan

Hasil pengkalisan adonan, selanjutnya dilakukan proses pencetakan berbentuk bulat dengan diameter 4 cm dan ketebalan 2 mm.

* + - * 1. Penjemuran

Setelah dilakukan proses pencetakan, selanjutnya dilakukan proses penjemuran dengan sinar matahari selama kurang lebih 6-7 jam. Waktu penjemuran ini berdasarkan pada *trial* saat cuaca panas dan dihasilkan kadar air kurang dari 14%. Penjemuran ini tujuannya untuk mengurangi sebagian kadar air dari bahan.

* + - * 1. Pemanggangan

Hasil dari penjemuran, dilakukan proses pemanggangan dengan suhu 120oC selama 5 menit. Pemanggangan tujuannya untuk mengurangi kadar air, pengembangan adonan sampai titik tertentu dan perubahan warna.

* + - * 1. Uji Organoleptik

Opak yang telah dipanggang selanjutnya di uji organoleptiknya. Respon organoleptik dilakukan dengan uji hedonik menggunakan 30 panelis semi terlatih dengan parameter tekstur dan kerenyahan.

### Penelitian Utama

Prosedur pembuatan opak ikan lele ini adalah sebagai berikut :

1. Persiapan Bahan Baku Utama

Persiapan bahan baku utama yang digunakan adalah beras ketan yang diperoleh dari pasar, ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) segar yang diperoleh dari tempat penangkaran ikan lele jalan Cigugur Girang (Parongpong Kabupaten Bandung Barat), tepung sorgum putih diperoleh dari kelompok tani mekar jaya sari desa cimerak pangandran, garam dapur, gula merah, dan santan kelapa diperoleh dari supermarket.

2. Pengukusan Beras Ketan

Beras ketan dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel, setelah itu beras ketan dilakukan proses perendaman dengan tujuan nasi ketan menjadi lebih mengembang dan lunak, menambah masa ketan, supaya tidak terlalu keras. Perendaman air sangat penting peranannya untuk memberi kesempatan penetrasi air kedalam butiran beras ketan, sehingga membantu proses gelatinisasi beras ketan pada saat proses pengukusan. kemudian dilakukan proses pengukusan dengan waktu terpilih yaitu 25 menit, dengan suhu 115oC. Setelah itu didapatkan beras hasil pengukusan.

3. Penghancuran Ikan Lele

Ikan lele yang sudah disiapkan, dilakukan proses pencucian untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada ikan lele tersebut, setelah itu dilakukan proses *Pemfilletan* pada ikan untuk membuang isi perut dan insang yang merupakan sumber kontaminasi. Tahap penyiangan, dilakukan pembuangan isi perut, sisik dan insang, karena merupakan sumber kontaminasi bakteri yang dapat mempercepat proses pembusukan pada bahan baku. Setelah itu dilakukan proses pengukusan selama 5 menit, ikan lele yang sudah dikukus kemudian akan dihancurkan selama 1 menit, dan didapatkan ikan lele hasil penghancuran.

4. Pencampuran I

Pencampuran I yaitu menambahkan beras ketan hasil pengukusan dengan modifikasi tepung sorgum (1:2, 1:1, 2:1).

5. Pencampuran II

Setelah proses pencampuran I, selanjutnya dilakukan proses pencampuran ke II dengan mencampurkan ikan lele yang sudah hancur.

6. Pengkalisan Adonan

Setelah dilakukan proses pencampuran II, selanjutnya ditambahkan gula, garam, dan santan kelapa sekaligus dilakukan pengkalisan adonan, Pengkalisan adonan bertujuan agar tebentuknya gluten pada adonan, sehingga diperoleh adonan yang kalis.

7. Pencetakan

Hasil pengkalisan adonan, selanjutnya dilakukan proses pencetakan berbentuk bulat dengan ukuran diameter 4 cm dan ketebalan 2 mm.

8. Penjemuran

Setelah dilakukan proses pencetakan, selanjutnya dilakukan proses penjemuran dengan sinar matahari selama kurang lebih 6-7 jam. Penjemuran ini tujuannya untuk mengurangi sebagian kadar air dari bahan.

9. Pemanggangan

Hasil dari penjemuran, selanjunya dilakukan proses pemanggangan dengan suhu 120oC selama 2 menit, 5 menit dan 8 menit. Pemanggangan tujuannya untuk mengurangi kadar air, pengembangan adonan sampai titik tertentu dan perubahan warna.

10. Respon kimia dan Uji Organoleptik

Opak yang telah dilakukan pemanggangan selanjutnya di uji respon kimia dan uji organoleptiknya. Respon kimia dilakukan dengan uji kadar air menggunakan metode gravimetri dan analisis kadar protein dengan menggunakan metode kjeldahl. Respon organoleptik dilakukan dengan uji hedonik menggunakan 30 panelis semi terlatih dengan parameter warna, aroma, rasa, tesktur dan kerenyahan. Dari respon kimia dan uji organoleptik ini diperoleh produk terpilih, dan akan dilakukan analisis kadar tanin dan serat pangan.

|  |
| --- |
|  |

Gambar 8. Diagram Alir Pembuatan Koji

|  |
| --- |
|  |

Gambar 9. Diagram Alir Penghancuran Ikan Lele

|  |
| --- |
|  |

Gambar 10. Diagram Penelitian Pendahuluan

|  |
| --- |
|  |

Gambar 11. Diagram Alir Penelitian Utama

# IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan (1) Penelitian Pendahuluan, dan (2) Penelitian Utama.

## Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan proses modifikasi tepung sorgum yang akan dilakukan analisis fisik uji *Swelling power* (kekuatan mengembang) dan *Solubillity* (Kelarutan). Serta menentukan lama pengukusan beras ketan (15 menit, 20 menit dan 25 menit) yang akan digunakan pada penelitian utama. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik metode hedonik dengan atribut tekstur dan kerenyahan oleh 30 orang panelis.

### Analisis Bahan Baku

Data hasil analisis bahan baku tepung sorgum dan tepung sorgum yang sudah dimodifikasi pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji *Swelling Power* (Kekuatan Mengembang ) dan Uji *Solubillity* (Kelarutan) Pada Tepung Sorgum dan Tepung Sorgum yang Sudah dimodifikasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uji *Swelling Power* | g/g | Uji *Solubillity* | % |
| Tepung Sorgum | 3,8 | Tepung Sorgum | 20,2 |
| Modifikasi Tepung Sorgum | 5,1 | Modifikasi Tepung Sorgum | 24,6 |

Analisis bahan baku ini dilakukan untuk mengetahui secara pasti berapa besar kekuatan mengembang dan kelarutan pada tepung sorgum yang belum dilakukan modifikasi dengan yang sudah dilakukan modifikasi. Nilai *Swelling power* tepung sorgum dengan tepung sorgum yang sudah dimodifikasi mengalami kenaikan. Hal ini dikarenkan enzim yang dihasilkan mikroba *Aspergillus oryzae*, *Bacillus subtilis* dan *Sacharomyces cerevisiae,* dapat mendegradasi granula pati. Granula pati menjadi porous membuat penyerapan air semakin banyak, lalu

menyebabkan granula pati semakin membengkak dan mengembang, sehingga nilai *swelling power* (Kekuatan mengembang) akan naik. (Armanda dkk, 2016).

Nilai kelarutan (*solubillity*) tepung sorgum dan tepung sorgum yang telah termodifikasi mengalami kenaikan, hal ini dikarenakan aktivitas mikroba *Aspergillus oryzae*, *Bacillus subtilis* dan *Sacharomyces cerevisiae,* menghasilkan enzim yang dapat menghancurkan dinding sel sorgum serta mendegradasi pati, sehingga terjadi liberasi granula pati yang menyebabkan granula pati berlubang dan menjadi molekul-molekul yang lebih kecil. Kelarutan dipengaruhi oleh suhu, keseimbangan larutan, dan ukuran granula pati. Pati dengan granula yang telah rusak mempunyai sifat kelarutan yang tinggi. (Armanda, 2016).

### Penentuan Lama Pengukusan Beras Ketan

Berdasarkan data hasil perhitungan Annava (Analisis Variansi), menunjukkan bahwa lama pengukusan beras ketan berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kerenyahan pada produk opak rasa ikan lele. Pengaruh lama pengukusan terhadap uji organoleptik pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Skoring Organoleptik Penelitian Pendahuluan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lama Pengukusan | Nilai Rata-Rata | | Total |
| Tekstur | Kerenyahan |
| (15 menit) | 4,23 a | 4,20 a | 8,43 |
| (20 menit) | 4,57 b | 4,53 b | 9,10 |
| (25 menit) | 5,17 c | 5,03 c | 10,20 |

Berdasarkan Tabel 14 diatas menurut uji lanjut Duncan hasil uji organoleptik dengan metode hedonik terhadap tekstur dan kerenyahan sebagai waktu pengukusan terpilih yaitu 25 menit, sehingga dapat dilanjutkan di penelitian utama.

Berdasarkan hasil uji skoring penelitian pendahuluan dengan atribut tekstur dan kerenyahan, lama pengukusan yang terpilih adalah kode sampel 321 (25 menit). Kode sampel ini yang paling disukai oleh panelis. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu pengukusan maka tekstur dan kerenyahan opak tersebut semakin rapuh, bila dibandingkan dengan waktu pengukusan 15 menit dan 20 menit, tekstur dan kerenyahan opak tersebut masih keras. Menurut Juliano (1972) mengungkapkan bahwa suhu gelatisasi ketan berkisar antara 58-78.50C.

Lama pengukusan beras ketan berpengaruh terhadap kerenyahan karena semakin lama pengukusan akan menyebabkan pati tergelatinisasi secara sempurna. Dimana lama pengukusuan yang lebih lama mempengaruhi keberadaan kandungan air dalam produk opak. Semakin lama pengukusan maka jumlah air dihasilkan semakin banyak. Keberadaan air yang terperangkap dalam proses gelatinisasi dalam opak akan dapat menguap yang menyebabkan granula sel pati akan membengkak pada saat penggorengan. Akibat desakan uap air ini maka akan terjadi pengembangan jaringan pati dan membentuk kantong-kantong udara pada opak yang mudah pecah apabila ditekan (Istanti, 2005).

## Penelitian Utama

Penelitian utama yaitu pembuatan opak dengan waktu pengukusan terpilih dari penelitian pendahuluan yaitu 25 menit. Penelitian utama yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum (1:2, 1:1, dan 2:1) serta lama pemanggangan (2 menit, 5 menit dan 8 menit) terhadap karakteristik opak rasa ikan lele. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik metode hedonik dengan atribut warna, aroma, rasa, tekstur, kerenyahan, oleh 30 orang panelis. Penelitian utama lainnya yaitu menganalisis kandungan protein dan kadar air.

### Respon Kimia

Analisis Kimia yang dilakukan meliputi analisis kadar protein, dan kadar air pada produk opak rasa ikan lele.

#### Kadar Protein

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA terhadap kadar protein menunjukkan bahwa perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum, lama pemanggangan dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap opak rasa ikan lele yang dihasilkan dapt dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum serta lama pemanggangan terhadap kadar protein (%)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | C  10,15  c | B  9,47  b | C  9,23  a |
| A2 (1:1) | B  9,92  c | C  9,69  b | B  8,87  a |
| A3 (2:1) | A  8,94  c | A  8,73  b | A  8,48  a |

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 15 diatas menunjukkan lama pemanggangan yang berbeda dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang sama menunjukkan kadar protein yang berbeda nyata. Data pada Tabel 15 menunjukkan lama pemanggangan yang sama dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang berbeda memberikan kadar protein yang berbeda nyata.

Produk opak dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum 1:2 menunjukkan kadar protein paling tinggi dibandingkan 1:1 dan 2:1. Hal ini disebabkan perbandingan tepung sorgum termodifikasi yang tinggi dibandingkan dengan beras ketan maka senyawa protein yang lebih tinggi dibandingkan kadar karbohidratnya. Selain itu juga tepung sorgum memiliki kandungan protein 11 % dan beras ketan 6,7 % (Winarno, 1984).

Opak dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum 1:1 dan 2:1 menunjukkan kadar protein lebih rendah dibandingkan dengan 1:2. Hal ini disebabkan pada perbandingan beras ketan yang tinggi dibandingkan dengan modifikasi tepung sorgum yang rendah maka senyawa karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan kadar proteinnya. Selain itu lama pemanggangan juga berpengaruh terhadap kadar protein, dalam pemanggangan terjadi denaturasi protein, oleh karena itu protein opak mengalami penurunan kadar protein.

Menurut kusnandar (2010), denaturasi protein adalah terjadinya modifikasi sekunder, tersier, dan kuarter dari protein tanpa menyebabkan pemutusan ikatan peptida dan perubahan sekuen asam amino pada struktur protein. Pemanasan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan sifat alamiah protein yaitu denaturasi protein. Dengan adanya pemanasan protein dalam bahan makanan akan mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lain, misalnya dengan asam amino hasil perubahan protein dengan gula pereduksi yang membentuk senyawa, rasa, dan aroma makanan. Pemanasan yang berlebihan atau perlakuan lain mungkin akan merusak protein apabila dipandang dari sudut pandang gizi (Sudarmadji, 1996).

62

#### Kadar Air

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA terhadap kadar air menunjukkan bahwa perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum, lama pemanggangan dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap opak rasa ikan lele yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum serta lama pemanggangan terhadap Kadar Air (%)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | A  7,94  b | A  7,39  b | A  4,27  a |
| A2 (1:1) | B  11,00  c | B  9,88  b | C  7,69  a |
| A3 (2:1) | B  10,98  c | B  9,27  b | C  6,45  a |

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Data pada Tabel 16 menunjukkan lama pemanggangan yang berbeda dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang sama memberikan kadar air yang berbeda nyata. Sedangkan lama pemanggangan yang sama dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang berbeda memberikan kadar air yang berbeda nyata.

Produk opak dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum 1:2, 1:1 dan 2:1 menunjukkan semakin lama waktu pemanggangan kadar air semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena pada saat pemanggangan dan penjemuran terjadi penguapan air dari bahan. Proses pemanggangan dengan waktu yang bervariasi menyebabkan penguapan kadar air yang berbeda. Pada perlakuan 1:2 kadar air awal produk lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan 1:1 dan 2:1. Setelah dilakukan pemanggangan selama 8 menit terjadi penurunan kadar air yang signifikan dibandingkan perlakuan 1:1 dan 2:1. Penurunan kadar air ini disebabkan perbandingan tepung sorgum termodifikasi lebih banyak dibandingkan beras ketan. Besarnya perbandingan tepung sorgum modifikasi dibandingkan beras ketan menyebabkan penurunan kadar air lebih signifikan. Hal ini dikarenakan nilai kadar air tepung sorgum termodifikasi lebih rendah dibandingkan tepung sorgum yang tidak dimodifikasi, sehingga teksturnya lebih lunak dan berpori (Listianasari, 2015). Keadaan ini menyebabkan penguapan air selama proses penjemuran dan pemanggangan semakin mudah sehingga menurunkan kadar air lebih banyak (Armanda dkk, 2016). Penurunan kadar air ini diduga ada hubungannya dengan karbohidrat pada tepung sorgum yang lebih sedikit dibandingkan dengan beras ketan, sehingga semakin banyak tepung sorgum dibandingkan beras ketan akan menyebabkan kadar air menurun.

Perlakuan 1:1 pada waktu pemanggangan 2 menit menunjukkan kadar air yang lebih besar dibandingkan perlakuan 2:1, hal ini tidak sesuai dengan pernyataan diatas bahwa semakin banyak beras ketan dibandingkan tepung sorgum kadar air semakin tinggi. Akan tetapi perbedaan kadar air tersebut tidak terlalu signifikan sehingga hal ini dapat disebabkan oleh faktor lain seperti ketebalan opak yang tidak seragam atau hasil penjemuran yang tidak merata.

Semakin tinggi suhu dan lama waktu pemanggangan maka akan semakin rendah kadar air opak. Semakin tinggi suhu dan lamanya waktu pengeringan yang diberikan, memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kecepatan perpindahan air. Pengolahan bahan pangan dengan lama waktu pemanggangan dapat menyebabkan terjadinya penguapan air pada bahan pangan tersebut. Air yang terdapat dalam bahan pangan yang mudah hilang dengan cara penguapan atau pengeringan disebut air bebas.

Jika kadar air dari suatu bahan makanan cukup tinggi, maka bahan makanan tersebut akan cepat rusak dan sebaliknya apabila kadar airnya rendah maka makanan relatif lebih lama selama penyimpanan. Selain untuk mengawetkan bahan pangan yang mudah rusak atau busuk pada kondisi penyimpanan, kadar air yang terdapat pada produk opak diakibatkan dari penurunan kadar air akibat penjemuran dan pemanggangan juga disebabkan oleh bahan-bahan yang terdapat pada opak tersebut, baik dari bahan baku, bahan pengisi serta dari bumbu-bumbu yang ditambahkan pada pembuatan opak.

### Uji Organoleptik

#### Warna

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA terhadap nilai kesukaan warna menunjukkan bahwa perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum, lama pemanggangan dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap opak rasa ikan lele yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Nilai Kesukaan Warna

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | B  3,53  b | A  3,49  b | A  3,28  a |
| A2 (1:1) | AB  3,34  a | B  4,42  b | A  3,49  a |
| A3 (2:1) | A  3,25  a | B  4,55  c | B  4,11  b |

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada Tabel 17 menunjukkan lama pemanggangan yang berbeda dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang sama menujukkan warna yang berbeda nyata. Sedangkan lama pemanggangan yang sama dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang berbeda menujukkan warna yang berbeda nyata.

Produk opak dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum 1:2, 1:1 dan 2:1 menunjukkan pada waktu pemanggangan 8 menit menunjukkan warna produk menurun. Warna yang disukai oleh panelis adalah opak dengan suhu 120OC dengan waktu 5 menit dan dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum 2:1. Hal ini dikarenakan waktu pemanggangan berpengaruh terhadap warna. Semakin lama waktu pemanggangan yang digunakan menyebabkan semakin rendah penilaian panelis terhadap warna opak*.* Opak yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan, semakin tinggi waktu pemanggangan maka warna kuning yang dihasilkan akan semakin pekat. Faktor yang mempengaruhi warna kecoklatan pada opak ini adalah terjadinya reaksi *Maillard,* yaitu reaksi antara gugus karboksil dari gula pada tepung sorgum dan gugus amina protein yang terkandung didalamnya. Akibat dari reaksi tersebut adalah terbentuknya warna coklat. Warna yang dihasilkan oleh opak berasal dari proses pemanggangan. Menurut Muchtadi (2010), secara umum pemanggangan merupakan proses pemanasan kering terhadap bahan pangan yang dilakukan untuk mengubah karakteristik sensorik sehingga produknya dapat diterima oleh konsumen.

Semakin besar perbandingan tepung sorgum yang digunakan menghasilkan opak dengan warna agak gelap. Warna gelap ini terjadi karena adanya kemungkinan senyawa tanin yang ada dalam tepung sorgum. Tanin dalam sorgum membuat warna bahan olahan menjadi gelap. Tanin tersebut terbawa pada saat proses penepungan yang lolos saat proses pengayakan (Suarni dan Singgih, 2002).

Warna merupakan faktor penting dalam penerimaan dan penolakan produk pangan yang akan dikonsumsi dan dapat mempengaruhi kualitas sensori lainnya. Perubahan warna akan menunjukkan perubahan nilai gizi, sehingga warna dijadikan indikator tingkat nilai gizi maksimum yang diterima.

Menurut Apriliyanti (2010), bahan pangan yang belum dikeringkan dalam bentuk aslinya berwarna lebih terang dan semakin tinggi suhu dan lama waktu pemanggangan yang diberikan akan cenderung merubah zat warna dalam bahan. Suhu yang konstan dan optimal tidak akan memberikan perubahan yang begitu nyata terhadap bahan. Warna bahan pangan bergantung pada kenampakan bahan pangan tersebut dan kemampuan dari bahan pangan untuk memantulkan, menyebarkan, menyerap, atau meneruskan sinar tampak (Desrosier, 1988).

#### Aroma

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVVA terhadap nilai kesukaan aroma menunjukkan bahwa perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum, lama pemanggangan dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap opak rasa ikan lele yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Nilai Kesukaan Aroma

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | A  3,35  a | A  3,73  b | A  3,40  a |
| A2 (1:1) | A  3,36  a | A  3,83  b | B  3,83  b |
| A3 (2:1) | A  3,44  a | A  4,03  b | C  4,18  b |

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Berdasarkan hasil uji organoleptik data pada Tabel 18 menunjukkan lama pemanggangan 2 menit dan 5 menit dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang berbeda menujukkan aroma yang tidak berbeda nyata. Sedangkan pada waktu pemanggangan 8 menit dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang berbeda menujukkan aroma yang berbeda nyata.

Pada Tabel 18 menunjukkan bahwa perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum 1:2 semakin lama pemanggangan semakin menurun aroma yang dihasilkan, sedangkan opak dengan perlakuan 1:1 dan 2:1 semakin lama pemanggangan maka semakin tinggi aroma yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan amilosa yang terdapat didalam adonan. Menurut Haryadi (2006), bahan yang mengandung amilosa sedang mempunyai nilai aroma yang lebih tinggi dari pada bahan yang beramilosa tinggi, hal ini disebabkan kadar amilosa sedang memiliki konsistensi gel yang lunak, mempunyai afinitas terhadap senyawa-senyawa aroma (volatil) yang lebih rendah dari pada bahan beramilosa tinggi, sorgum mengandung amilosa yang rendah. (Tarmizi, 2015).

Hasil penelitian menunjukan bahwa panelis lebih menyukai opak dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan yaitu 2:1, 8 menit. Hal ini disebabkan karena semakin lama pemanggangan maka opak yang dihasilkan akan memberikan aroma yang disukai oleh panelis.

Aroma dalam makanan sangat penting karena aroma turut menentukan daya terima konsumen terhadap makanan. Aroma tidak hanya ditentukan oleh satu komponen, tetapi oleh beberapa komponen yang menimbulkan bau yang khas. Komponen penyusun aroma terdiri dari senyawa volatil yang mudah menguap pada suhu tinggi (Soekarto, 1985).

#### Tekstur

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA terhadap nilai kesukaan tekstur menunjukkan bahwa perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum, lama pemanggangan dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap opak rasa ikan lele yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Nilai Kesukaan Tekstur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | B  3,72  a | A  4,38  c | A  4,06  b |
| A2 (1:1) | A  3,23  a | A  4,42  b | B  4,51  b |
| A3 (2:1) | A  3,36  a | B  4,72  b | B  4,61  b |

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Berdasarkan hasil uji organoleptik data pada Tabel 19 menunjukkan lama pemanggangan yang berbeda dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang sama menunjukkan tekstur berbeda nyata. Sedangkan lama pemanggangan yang sama dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang berbeda menujukkan tekstur yang berbeda nyata.

Pada Tabel 19 menunjukkan bahwa perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum 1:2 semakin lama pemanggangan semakin menurun tekstur yang dihasilkan, sedangkan opak dengan perlakuan 1:1 dan 2:1 semakin lama pemanggangan maka semakin tinggi nilai tekstur yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karakter tepung sorgum lebih mudah rapuh dibandingkan beras ketan.

Hasil penelitian menunjukan bahwa panelis lebih menyukai opak dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan yaitu 2:1, 5 menit. Penambahan beras ketan yang banyak menyebabkan tekstur opak menjadi rapuh.

Tekstur adalah suatu sifat bahan atau produk yang dapat dirasakan melalui sentuhan kulit ataupun pencicipan. Beberapa sifat tekstur dapat juga diperkirakan dengan menggunakan sebelah mata (berkedip) seperti kehalusan atau kekasaran dari permukaan bahan atau kekentalan cairan. Sedangkan dengan suara atau bunyi dapat diperkirakan tekstur dari bahan (deMan, 1997).

#### Rasa

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA terhadap nilai kesukaan tekstur menunjukkan bahwa perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum, lama pemanggangan dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap opak rasa ikan lele yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Nilai Kesukaan Rasa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | AB  3,33  a | A  3,90  c | A  3,60  b |
| A2 (1:1) | A  3,13  a | B  4,60  c | B  4,17  b |
| A3 (2:1) | B  3,33  a | B  4,51  b | C  4,70  c |

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada Tabel 20 menunjukkan lama pemanggangan yang berbeda dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang sama menujukkan rasa yang berbeda nyata. Sedangkan lama pemanggangan yang sama dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang berbeda menujukkan rasa yang berbeda nyata.

Pada Tabel 20 menunjukkan bahwa perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum 1:2, 1:1 semakin lama pemanggangan semakin menurun rasa yang dihasilkan, sedangkan opak dengan perlakuan 2:1 semakin lama pemanggangan maka semakin tinggi nilai rasa yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukan bahwa perbandingan beras ketan dan modifiksai tepung sorgum serta lama pemanggangan yang disukai oleh panelis terhadap rasa yaitu 2:1, 8 menit. Hal ini disebabkan panelis tidak menyukai opak dengan penambahan tepung sorgum yang terlalu banyak karena tepung sorgum memiliki rasa yang khas, seperti rasa langu. Semakin banyak penambahan tepung sorgum, semakin rendah tingkat kesukaan pada atribut rasa. Hal ini disebabkan oleh rasa langu yang terdapat pada tepung sorgum juga memberikan sedikit rasa pahit atau getir. Satu di antara senyawa yang diduga sebagai penyebab rasa pahit atau getir adalah tanin (Fatmawati,2012).

Pengujian organoleptik terhadap respon rasa opak berdasarkan tingkat kesukaan panelis sangat berpengaruh oleh faktor fisik dan psikologis panelis dimana hal ini sangat menentukan hasil terhadap respon yang akan diuji. Cita rasa yang dihasilkan dari produk opak berasal dari penggunaan bumbu, ikan lele, dan santan kelapa yang masing-masing memiliki rasa yang khas sehingga terbentuk cita rasa opak yang khas. Penambahan gula merah dan garam berfungsi untuk memodifikasi rasa dan meningkatkan aroma serta menjaga tekstur (Soeparno, 1994).

Rasa merupakan faktor yang penting dari suatu produk makanan, tekstur dan konsistensi suatu bahan makanan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa lainnya (Winarno, 1997).

Cita rasa makanan merupakan salah satu faktor penentu bahan makanan, makanan yang memiliki rasa yang enak dan menarik akan disukai oleh konsumen. Rasa pada bahan pangan dapat berasal dari bahan pangan itu sendiri atau karena zat lain yang ditambahkan pada saat proses pengolahan. Perbedaan penilaian panelis terhadap rasa dapat diartikan sebagai penerimaan terhadap flavor atau cita rasa yang dihasilkan oleh kombinasi bahan yang digunakan. Umumnya bahan pangan tidak hanya dari satu rasa saja, akan tetapi merupakan gabungan dari berbagai macam rasa yang terpadu, sehingga menimbulkan cita rasa makanan yang utuh (Kartika, 1988).

Terdapat empat macam rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit. Konsep tersebut sebenarnya hanya penyederhanaan, rangsangan yang diterima oleh otak, karena rangsangan elektris yang diteruskan dari sel perasa sebenarnya sangatlah kompleks. Diketahui bahwa rasa manis berasal dari senyawa gula seperti sukrosa, pahit oleh *quinine*, asin oleh garam, dan asam oleh berbagai jenis asam. Rasa dari produk makanan pada umumnya tidak hanya terdiri dari satu rasa saja akan tetapi merupakan gabungan berbagai macam yang terpadu sehingga menimbulkan cita rasa makanan yang utuh (Kartika dkk, 1988).

#### Kerenyahan

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA terhadap nilai kesukaan Kerenyahan menunjukkan bahwa perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum, lama pemanggangan dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap opak rasa ikan lele yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggan Terhadap Nilai Kesukaan Kerenyahan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | B  3,83  a | A  4,55  b | A  4,34  b |
| A2 (1:1) | A  3,17  a | B  4,85  b | B  4,67  b |
| A3 (2:1) | A  3,16  a | B  4,84  b | B  4,85  b |

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada Tabel 21 menunjukkan lama pemanggangan yang berbeda dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang sama menujukkan kerenyahan yang berbeda nyata. Sedangkan lama pemanggangan yang sama dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yang berbeda menujukkan kerenyahan yang berbeda nyata.

Pada Tabel 21 menunjukkan bahwa semakin banyak beras ketan yang digunakan semakin menurun nilai kerenyahan yang dihasilkan pada waktu 2 dan 8 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa opak dengan perlakuan 1:1 dengan waktu 5 menit adalah produk opak yang disukai oleh panelis. Karena tingkat kerenyahannya yang sesuai. Hal ini disebabkan karakter tepung sorgum lebih mudah rapuh dibandingkan beras ketannya.

Semakin tinggi tepung sorgum yang ditambahkan, kandungan serat pangan semakin tinggi sehingga tekstur opak akan menjadi lebih keras (tidak renyah). Tetapi pada perlakuan 1:2 dengan waktu pemanggangan 2 menit menunjukkan nilai kesukaan tertinggi panelis terhadap kerenyahan opak. Hal ini dikarenakan pada waktu 2 menit opak belum matang sehingga kerenyahannya belum terbentuk.

Kerenyahan sebagai salah satu parameter mutu penting bagi produk keripik dan kerupuk. Adanya perlakuan panas berupa pengukusan atau perebusan irisan bahan sebelum dilakukan pemanggangan atau penggorengan diharapkan dapat membantu mempersiapkan struktur poros pada irisan bahan. Struktur poros merupakan faktor penting penentu kerenyahan (Rosana dkk, 2012).

### Penentuan Sampel Terpilih Penelitian Utama

Berdasarkan hasil uji organoleptik meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, kerenyahan serta respon kimia yaitu analisis kadar air dan kadar protein. Perlakuan terpilih mengacu pada karakteristik opak rasa ikan lele yang diinginkan. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil perhitungan metode skoring maka dapat diambil suatu kesimpulan untuk menentukan sampel terbaik dari penelitian ini adalah :

Tabel 22. Hasil Penentuan Sampel Terpilih Berdasarkan Metode Skoring

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kode | Skor | | | | | | | Jumlah |
| Protein | Air | Warna | Aroma | Tekstur | Rasa | Kerenyahan |
| a1b1 | 6 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 27 |
| a1b2 | 6 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 29 |
| a1b3 | 3 | 6 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 27 |
| a2b1 | 5 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 |
| a2b2 | 5 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 29 |
| a2b3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 26 |
| a3b1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| a3b2 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| a3b3 | 1 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 29 |

Berdasarkan hasil metode skoring bahwa sampel yang terpilih adalah perlakuan a3b2 dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum nya yaitu 2:1 dan lama pemanggangannya 5 menit. Sampel terpilih tersebut dilakukan pengujian analisis kadar tanin dengan metode permanganometri dan analisis serat pangan dengan metode multienzim.

#### Analisis Kadar Tanin

Berdasarkan analisis kadar tanin didapatkan bahwa kandungan tanin dalam produk opak terpilih (a3b2) ini sebesar 1,04 %. Tepung yang diperoleh dengan metode kering menghasilkan kadar tanin rendah. Dengan metode basah, kandungan tanin tidak terukur. Senyawa tanin (polifenol) merupakan antinutrisi dalam bahan pangan sorgum, yang dapat menghambat penyerapan nutrisi, seperti protein dalam proses enzimatik (Winarno 2002).

Kadar tanin dalam tepung sorgum yang sudah dilakukan modifikasi akan mengalami penurunan, hal ini dikarenakan semakin lama fermentasi maka jumlah mikroorganisme yang tumbuh semakin meningkat sehingga semakin banyak jumlah tanin yang terdegradasi. Diduga, mikroorganisme yang berperan adalah bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat dapat memecah tanin dengan menghasilkan enzim ekstraseluler berupa enzim tanase. Enzim tanase memiliki kemampuan untuk memecah tanin menjadi senyawa yang lebih sederhana.. Enzim tanase dapat mengkatalis hidrolisis ikatan ester pada senyawa tanin menjadi glukosa dan asam galat. Sehingga dengan adanya pertumbuhan bakteri asam laktat tersebut, kandungan tanin pada makanan akan turun (Armanda dkk, 2016).

#### Analisis Serat Pangan

Berdasarkan analisis serat pangan didapatkan bahwa kandungan serat pangan dalam produk opak kode sampel a3b2 perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgumnya 2:1, dengan lama pemanggangan 5 menit adalah untuk sebesar 15,554 %. Kadar serat pangan tinggi karena ada penambahan tepung sorgum yang sudah dimodifikasi pada produk opak ini. Tepung sorgum memiliki kandungan serat 2,74 %.

Serat pangan dikenal juga sebagai serat diet atau *dietary fiber*, merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resistan terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan di usus besar. Jadi serat pangan merupakan bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihirolisis oleh enzim-enzim pencernaan (Santoso, 2011).

Berdasarkan kelarutannya serat pangan terbagi menjadi dua yaitu serat pangan yang terlarut dan tidak terlarut. Didasarkan pada fungsinya di dalam tanaman, serat dibagi menjadi 3 fraksi utama, yaitu polisakarida struktural yang terdapat pada dinding sel, yaitu selulosa, hemiselulosa dan substansi pektat. Non-polisakarida struktural yang sebagian besar terdiri dari lignin dan polisakarida non-struktural, yaitu gum dan agar-agar (Feri Kusnandar, 2010).

Dalam sel tanaman senyawa pektin sebagian terdapat dalam bentuk protopektin yang tidak larut dan kemungkinan berikatan dengan hemiselulosa, selulosa, dan lignin. Dengan adanya penambahan senyawa alkali akan menyebabkan pektin terdekomposisi. Kelarutan pektin dapat dipercepat dengan adanya perlakuan pemanasan, karena dengan adanya perlakuan tersebut akan dapat melepaskan ikatan pektin atau protopektin dengan makromolekul penyusun serat pangan yang lain. substansi pektin dan sebagian hemiselulosa yang bersifat tidak larut, akan menjadi larut karena adanya proses pemanggangan yang akan mengakibatkan rusak struktur molekul pektin dan hemiselulosa tersebut. Semakin lama proses pemanggangan akan menyebabkan semakin banyak komponen serat pangan mengalami kerusakan. Dengan demikian semakin lama proses pemanggangan, maka akan semakin banyak komponen serat pangan yang akan terhidrolisis pada saar dilakukan analisa serat pangan dengan menggunakan enzim dan senyawa asam dan basa (Indriyani, 2007).

Manfaat serat makanan yaitu sebagai berikut :

Kelarutan dalam air

Berdasarkan kelarutannya serat terbagi atas serat larut dalam air dan tidak larut dalam air. Serat larut akan memperlambat waktu pengosongan lambung, meningkatkan waktu transit, mengurangi penyerapan beberapa zat gizi. Sebaliknya serat tak larut akan memperpendek waktu transit dan akan memperbesar massa feses.

* + 1. Kemampuan menahan air dan viskositas

Jenis serat larut dapat menahan air lebih besar dibanding serat tak larut, tetapi hal ini juga dipengaruhi pH saluran cerna, besarnya partikel serat dan juga proses pengolahannya. Akibat kemampuan menahan air ini serat akan membentuk cairan kental yang memiliki beberapa pengaruh terhadap saluran cerna .

# V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Kesimpulan, dan (2) Saran.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan terhadap karakteristik opak rasa ikan lele diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

* + - 1. Waktu pengukusan yang digunakan pada penelitian utama yaitu 25 menit.
      2. Berdasarkan penelitian utama faktor perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum berpengaruh nyata terhadap respon kimia kadar protein dan kadar air, respon organoleptik atribut warna, aroma, tekstur dan rasa, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap atribut kerenyahan.
      3. Berdasarkan hasil penelitian utama faktor lama pemanggangan berpengaruh nyata terhadap respon kimia kadar protein dan kadar air, respon organoleptik atribut warna, aroma, tekstur, rasa, dan kerenyahan.
      4. Berdasarkan penelitian utama interaksi perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum serta lama pemanggangan berpengaruh nyata terhadap respon kimia kadar protein dan kadar air, respon organoleptik atribut warna, aroma, tekstur, rasa, dan kerenyahan.
      5. Berdasarkan hasil penelitian utama produk opak rasa ikan lele yang terpilih secara respon kimia dan respon organoleptik adalah perlakuan a3b2 perbandingan beras ketan dengan modifikasi tepung sorgum 2:1, dan lama pemanggangan 5 menit. Yang menghasilkan kadar tanin 1,04 % dan serat pangan sebesar 15,554 %.

## Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang diberikan adalah sebagai berikut :

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan sehingga diperoleh batas waktu kadaluarsa pada produk opak rasa ikan lele.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemasan yang tepat untuk penyimpanan produk opak rasa ikan lele ini.

# DAFTAR PUSTAKA

Adawyah, R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. PT. Bumi Aksara.Jakarta.

Andristian. A. 2014. *Kajian Karakteristik Sensoris Dan Fisikokimia Opak Ketan (Oryza Sativa Glutinosa) Yang Difortifikasi Dengan Kacang Hijau (Vigna radiata L.)*. Fakultas Pertanian. Surakarta.

Angelina. A. 2013. *Pengujian Parameter Biji Sorgum dan Pengaruh Analisa Total Asam Laktat pH pada Tepung Sorgum Terfermentasi Menggunakan Baker’s Yeast (Saccharomyces cerevisiae).* Jurnal Teknik POMTIS. Surabaya.

Anggraeni. M.A. 2011. *Pembusukan Ikan Air Tawar Akibat Aeromonas*

*Hydrophila.* http://madearyanggreni.blogspot.co.id. Diunduh: 20 Juni 2016.

AOAC.1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical*

*Chemists*. 16 th Edition. Vol 2. Washington D.C.

Apriyana. 2014. *Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Ikan lele (Clarias sp) dalam Pembuatan Cilok Terhadap Kadar Protein dan Sifat Organoleptiknya.* Jurusan ilmu kesehtan masyarakat. Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Semarang. Indonesia.

Armanda. Y. dan Widya. D.R.P. 2016. *Karakteristik Fisikokimia Tepung Sorgum Coklat Utuh (Whole Grain Brown Sorghum Flour) Terfermentasi Ragi Tape.*Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

AwadElkareem. A.M. dan Taylor, J.R.N. 2011. *Protein quality and physical characteristics of Kisra (fermented sorghum pancake like flatbread) made from tannin and non-tannin sorghum cultivars.* Cereal Cemistry 88(4): 344 – 348.

Badan Standardisasi Nasional. 1995. SNI 01-3743-1995. *Gula Palma*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Badan Standardisasi Nasional. 2010. SNI 3556:2010*. Garam Konsumsi Beryodium.* Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Beti, Y.A,. A. Ispandi, dan Sudaryono. 1990. *Sorgum*. Monografi No.5. Balai Tanman Pangan. Malang.

Damardjati, D.S dan E.Y. Purwani. 1991. *Mutu Beras Padi*.Buku 3. Depaartemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Damardjati, D.S, S. Widiowati, J. Wagiono dan S. Purba. 2000. *Potensi dan Pendayagunaan Sumber Daya Bahan Pangan Lokal Serealia, Umbi-Umbian dan Kacang-Kacangan untuk Penganekaragaman Pangan.*Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

DeMan, J.M., Terjemahan Padmawinata Kosasih. 1997 . *Kimia Makanan.* cetakan Pertama. Penerbit ITB. Bandung.

Desrosier W.. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan.* Terjemahan Muchji Muljoharjo. Cetakan Pertama. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

Dicko, M.H., H. Gruppen, A.S. Traore, A.G.J. Voragen,and W.J.H. van Berkel. 2006b. *Phenolic Compounds and Related Enzymes as Determinants of Sorghum For Food Use.* Biotechnology and Molecular Biology Review 1(1):21-38.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. *Daftar Komposisi Bahan*

*Makanan***.** Bharatara Karya Aksara, Jakarta.

Elefatio, T., E. Matuschek, and U.L.V. Svanberg. 2005. *Fermentation and Enzyme Treatment of Tannin Sorghum Gruels.* effect on phenolic compopunds, phitate and in vitro accessible iron.

Elkhalifa, A.E.O., Schiffler, B. dan Bernhardt, R. (2005*). Effect of fermentation of the functional properties of sorghum flour*. Food Chemistry 92: 1 – 5.

Fadlallah, O.E., El Tinay, A.H dan Babiker, E.E. (2010). *Biochemical characteristics of sorghum flour fermented and/or supplemented with chickpea flour.* International Journal of Biological and Life Sciences 6: 21 – 23.

Fatmawati, W.T. 2012. *Pemanfaatan Tepung Sukun dalam Pembuatan Produk Cookies.* Tesis. Yogyakarta. Universitas Negri Yogyakarta.

Feri Kusnandar. 2010. *Mengenal Serat Pangan*. http://itp.fateta.ipb.ac.id.

Fitriani, R.J, R. Ratuf, E. Purwani. (2016). *Substitusi Tepung Sorgum Terhadap Elongasi dan Daya Terima Mie Basah dengan Volume Air yang Proporsional.*Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan. UniversitasMhammadiyah. Surakarta.

FSD (Food Security Departement). 2003. *Sorghum: post-harvest operations.* http://www.fao.org./inpho/compend/text/ch07.htm. Diakses 31 Mei 2016.

Gaspersz, V. 1995. *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan. Jilid 1 dan 2. Penerbit Parsito.* Bandung.

Gumaran. S. 2009. *Pengaruh Konsentrasi Koji dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Tepung Sorgum Termodifikasi Masing-masing Starter Mikroorganisme*. Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

Hakiim. A. dan F. Sistihapsari. 2011. *Modifikasi fisik-kimia tepung sorgum berdasarkan karakteristik sifat fisikokimia sebagai substituen tepung gandum*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.

Harbone, J.B. 1996. *Metode Fitokimia Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.* Diterjemahkan Kosasih Padmawinata dan Iwang Sudiro. Edisi kedua. ITB. Bandung. p. 102-108.

Harijono, W.H, Susanto dan F. Ismet. 2012. *Studi Penggunaan Proporsi Tepung (sorgum Ketan dengan Beras Ketan) dan Tingkat Kepekatan Santan yang Berbeda Terhadap Kualitas Kue Semprong.*Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.

Harsono. W. 2006. *Pengaruh Perbandingan Daging ikan Lele dengan Tepung Tapioka Terhadap Mutu Kerupuk Ikan yang Dihasilkan.* Skipsi Jurusan Budidaya Pertanian FAPERTA UNJA. Jambi.

Haryadi. 1989***.*** *Beberapa Bukti Struktur Granula Pati*. Agritech,9 (4)(11-16).

Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras***.** Penerbit UGM Press. Yogyakarta.

Hediger M.L., L.J. England, C.A. Molloy, K.F.Yu, P. Manning-Courtney, and J.L. Mills. 2008. *Reduced bone cortical thickness in boys with autism or autism spectrum disorder*. J. Autism Dev. Disord. 38(5):848-856.

Hermawan. A. 2012. *Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup Pertumbuhan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Di Kolam Kali Menir Indramayu*. Jurnal. Fakultas Perikanan dan Kelautan Unpad.

Indriyani, A. 2007. *Cookies Tepung Garut (Maranta arundinaceae L) dengan Pengkayaan Serat Pangan***.** Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Isnanto, T.B. 2012. *Pembuatan Opak dengan Penambahan Ikan Teri (Stolephorus spp) Kaya Protein*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Istanti. I.2005. *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik dan Sensori Kerupuk Ikan Sapu-sapu yang Dikeringkan dengan Menggunakan Sinar Matahari.* Skripsi Bogor.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Juliano BO. 1972. *Rice: Chemistry and Technology*. USA. The American Association of Cereal Chemists.Inc. (St. Paul, Minn.).

Kadirantau D.M.E. 2000. *Kajian isothermi sorpsi air (ISA) dan stabilitas tepung ketan selama penyimpanan*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian.Institut Pertanian. Bogor.

Kainuma. K, odat T, Cuzuki S. 1967. *Study of starch Phosphates Monoester*. J. Technol, Soc. Starch 14: 24-28.

Kartika,B., P. Hustati. W. Supartono.1988. *Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Khairuman. 2002. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Agro Media Pustaka.

Jakarta.

Khairuman dan K. Amri. 2009. *Peluang Usaha dan Teknik Budidaya Lele Sangkuriang*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Koswara, A. 2009. *Teknologi Modifikasi Pati***.** Ebookpangan.com. Diakses : 31 Mei 2016.

Kurniawan. A. 2011. *Pembuatan Tepung Talas (Colocais esculenta L. Schoot) Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Starter Mikroorganisme.* Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta.

Leach, H.W. 1965. *Gelatinization of starch*. Dalam SkripsiBernadtha. D. P. 2010. Karakterisasi Tapioka Dari Beberapa Varietas Ubi Kayu. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Listiani. A. *Pemanfaatan Tepung Shorgum (Shorgum bicolor L. Moench) Termodifikasi dan Pengaruh Konsentrasi Bread Improver Terhadap Karakteristik Roti Tawar Shorgum.* Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

Listyani. A dan E. Zubaidah. 2015. *Formulasi Opak Bekatul Padi (Kajian Penambahan Bekatul dan Proporsi Tepung Ketan Putih : Terigu).* Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Lufiria, P.Y dan R. Ninik. 2012. *Kadar Protein, Zat Besi, dan Mutu Organoleptik Kue Kering Berbahan Dasar Tepung Terigu dan Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sorgum.*Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.

Lukito. A.M. 2002. *Lele Ikan Berkumis Paling Populer*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Mahyudin. K. 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Mahyuddin dan Kholish. 2011. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta

Muchtadi. 1989**.** *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Pertanian Bogor: Bogor.

Muchtadi, T.R., Sugiyono, dan Ayustaningwarno. 2012. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.

Mudjisihono, R. dan D.S. Damardjati. 1987. *Prospek Kegunaan Sorgum Sebagai Sumber Pangan dan Pakan.* Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian VI(I):1-5.

Nasrudin. 2010. *Jurus Sukses Berternak Lele Sangkuriang*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta.

Pudjihastuti, Isti dan S. Sumardiono. 2010. *Pengembangan ProsesInovatif Kombinasi Reaksi Hidrolisis Asam dan Reaksi Photokimia UV untuk Produksi Pati Termodifikasi dari Tapioka.*Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia. ISSn 1693-4393.

Rosanna, O. Yonas, B.A. Adil, S. Dahrul. 2012. *Prapemanasan Meningkatkan Kerenyahan Keripik Singkong Dan Ubi Jalar Ungu***.** Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Santika. A. dan Rozakurniati. 2010. *Teknik Evaluasi Mutu Beras Ketan dan Beras Merah Pada Beberapa Galur Padi Gogo.* Buletin Teknik Pertanian. 15 (1): 1 – 5.

Santosa, A. 2011. *Serat Pangan (Dietary Fiber) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. F*akultas Teknologi Pertanian. Unwidha Klaten. Yogyakarta.

Sarifudin. A. dan R. Ekafitri. 2015. *Karakteristik Sifat Fisiko Kimia dan Thermal Serta Penerimaan Organoleptik Kue Sagon Berbasis Tepung Pisang***.** Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna (Pusbang TTG-LIPI). Subang.

Setyaji, Hajar, Viny Suwita, dan A. Rahimsyah. 2012. *Sifat Kimia dan Fisika Kerupuk Opak dengan Penambahan Daging Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus).*Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. Jambi.

Setyaningsih. D. A. Apriyantono, dan Sari M.P. 2010. *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro***.**  IPB Press. Bogor.

Soekarto, S.T. 1990. *Penilaian Organoleptik.*Bhatara Karya Aksara. Jakarta.

Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.

Srihari, E., F. S Lingganingrum, R.Hervita, H.Wijaya. 2010 *Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk.* Prosiding Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses.

Suarni. 2004b. *Komposisi Asam Amino Penyusun Protein Beberapa Serealia.* J. Stigma XII (3):352-355.

Suarni. 2004c. *Pemanfaatan Tepung Sorgum Untuk Produk Olahan*. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian 23(4):145-151.

Suarni, 2012. *Potensi Sorgum Sebagai Bahan Pangan Fungsional.* Balai Penelitian Tanaman Serealial.

Suarni dan M.Zakir. 2003. *Pengaruh Surfaktan Terhadap Sifat Reologis Adonan Tepung Campuran Pembuatan Roti Tawar*. Risalah Penelitian Jagung dan Serealia Lain (8):57-62. Sulawesi Selatan.

Suseno, S.H, P. Suptijah, dan D.S. Wahyuni. 2004. *Pengaruh Penambahan Daging Lumat Ikan Nilem (Osteochilus hasselti) pada Pembuatan Simping Sebagai Makanan Cemilan.*Teknologi Hasil Pertanian. Vol VII Nomor 1.

Suyanto. R. 2006. *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Suyanto. S.R. 2007. *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sudarmaji, S. 1996. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian.*Edisi Kedua. Liberty. Yogyakarta.

Sudarmadji, S. 2010. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.* Liberty. Yogyakarta.

Tarigan. 2009. *Pengaruh Tingkat Perbandingan Tepung Ubi Jalar (Ipomea batatas L.) Termodifikasi Secara Fermentasi ke dalam Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Roti Manis.* Tugas Akhir, Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

Tarmizi. M.R. 2015. *Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Tepung Sorgum Termodifikasi dengan Tepung Terigu dan Suhu Pemanggangan Terhadap Sifat Fisiko Kimia Flakes Ikan Patin.*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

Usmiati, S & Priyanti, A. 2008. *Sifat Fisikokimia dan Palatabilitas Bakso Daging Kerbau.* Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor. Bogor.

Van Steenis, C.G.G.J..2003.*Flora*. hal 233-236, P.T. Pradya Paramita, Jakarta.

Warisno. Dan Dahana, K. 2009. *Meraup Untung dari Beternak Lele Sangkuriang***.** Lily Publisher. Yogyakarta.

Widowati, S., R. Nurjanah, dan W. Amrinola. 2011. *Proses Pembuatan dan Karakterisasi Nasi Sorgum Instan.* Prosiding Seminar Nasional Pekan Serealia Nasional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. p. 17-23.

Winarno, F.G., 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi Cetakan kedelapan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F. G. 2002. Ilmu Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wood, J.B. Brian. 1985. *Microbiology of Fermented Food.* Second Volume, Elsevier Applied Sience Publisher. London and New York.

Wurzburg, O.B. 1989. *Modified starches : properties and use****.*** CR Press, Inc., Boca Raton Florida dalan Alsuhendra dan Ridawati. 2009. *Pengaruh Modifikasi Secara Pregelatinisasi, Asam, dan Enzimatis Terhadap Sifat Fungsional Tepung Umbi Gembili.*Universitas Negri Jakarta. Jakarta.

# LAMPIRAN

**LAMPIRAN**

Lampiran 1. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl

(AOAC, 929.09, 1995)

*Tahap Destruksi* : Sampel dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukan kedalam labu kjeldahl. Tambahkan 5 gram Kjeldahl, 0,2 gram selenium black, dan 2 butir batu didih kedalam labu kjeldahl. Pasangkan labu kjeldahl pada statif dengan kemiringan 45o kemudian masukkan 25 ml H2SO4 pekat melalui dniding labu. Selanjutnya didestruksi diruang asam dengan menggunakan api kecil sampai larutan menjadi jernih. Labu kjeldahl kemudian didinginkan selanjutnya tambahkan 25 ml aquadest hingga homogen dan tanda bataskan pada labu 250 ml.

*Tahap Destilasi* : Sebanyak 25 ml larutan sampel hasil destruksi dimasukan kedalam labu destilasi dan tambahkan 20 ml NaOH 30%, 5 ml Na2S2O3 2 gram granula Zn, dan 50 ml aquadest. Selama proses destilasi, destilat yang dihasilkan ditampung kedalam labu Erlenmeyer berisikan 25 ml HCl 0.1 N. Destilat ditampung dalam keadaan adaptor tercelup dalam HCl. Proses destilasi dihentikan apabila destilat telah manjadi asam yang ditandai dengan tidak berubahnya indicator lakmus merah tetap merah.

*Tahap Titrasi* : Hasil destilat yang tertampung dalam HCl 0,1 N kemudian ditambahkan 2 tetes indicator phenolphthalein dan dititrasi dengan larutan baku NaOH 0,1 N hingga larutan berwarna merah muda.

Rumus :

|  |
| --- |
| N NaOH = mg Asam Oksalat  V NaOH x BE Asam Oksalat  % N total = ( Vb – Vs) x N NaOH x 14,008 x Fp x100  W sampel x 1000    % protein = % N total x Faktor konversi |

Keterangan :

Vs : Volume titrasi sampel (mL)

Vb : Volume titrasi blanko(mL)

N : Normalitas NaOH

Fp : Faktor pengenceran

Lampiran 2. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri

(AOAC, 945.43, 1995)

Prosedur analisis kadar air sebagai berikut : cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 105oC, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (Wo). Sampel ditimbang sebnayak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (W1) kemudian dioven pada suhu 105oC selama 6 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (W2). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan.

Perhitungan  **:**

|  |
| --- |
| % Kadar air = x 100 |

Keterangan :

W0 = Cawan Konstan (gram)

W1 = Cawan Konstan + Sampel (gram)

W2 = Cawan + Sampel Konstan (gram)

Lampiran 3. Prosedur Uji *Swelling Power* (Leach dkk, 1959)

*Swealling Power* adalah kekuatan tepung untuk mengembang, pengujian *Swealling Power* dilakukan dengan cara 5 gram tepung termodifikasi dilarutkan dalam aquadest 45 mL. Larutan dipanaskan menggunakan *water bath* dengan temperatur 60oC selama 30 menit. Supernatan dipisahkan menggunakan *centrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit. *Swealling Power* dihitung dengan rumus :

|  |
| --- |
| *Swealling Power* (g/g) = X - Y  W |

Keterangan :

W = Berat Sampel (g)

X = Berat tabung sentrifuse dan endapan (g)

Y = Berat tabung sentrifuse kosong (g)

Lampiran 4. Prosedur Uji *solubility* atau pengujian kelarutan (Kainuma dkk, 1967)

Pengujian kelarutan atau *solubility* dilakukan dengan cara 5 gram tepung termodifikasi dilarutkan dalam 45 mL aquadest. Larutan dipanaskan dalam *Water bath* dengan temperature 60oC selama 30 menit. Supernatant dan pasta yang terbentuk dipisahkan menggunakan *centrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit. Supernatant diambil 10 ml lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu 105oC selama 3 jam, dan dicatat berat endapan keringnya. Kelarutan dihitung dengan menggunakan rumus :

|  |
| --- |
| *Solubillity (%)* = x 100 % |

Keterangan :

W = Berat Sampel (g)

X = Berat cawan dan supernatant (g)

Y = Berat cawan kosong (g)

Lampiran 5. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan

**FORMULIR PENGUJIAN ORGANOLEPTIK**

**Nama Panelis :**

**Tanggal :**

**Pekerjaan :**

**Tanda Tangan :**

**Instruksi :**

Dihadapan saudara telah tersedia 3 (tiga) sampel **Opak Rasa Ikan Lele** dan anda diminta memberikan penilaian pada skala hedonik yang sesuai, pada setiap kode sampel berdasarkan skala numerik yang sesuai dengan pernyataan dibawah ini :

|  |  |
| --- | --- |
| **Atribut** | **Skala Numerik** |
| Sangat tidak suka  Tidak suka  Agak tidak suka  Agak suka  Suka  Sangat suka | 1  2  3  4  5  6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode** | **Penilaian** | |
| **Tekstur** | **Kerenyahan** |
| 101 |  |  |
| 242 |  |  |
| 321 |  |  |

Lampiran 6. Prosedur Analisis Kadar Tanin (Sudarmadji, 2010)

Ambil sample sebanyak 3 gram, tambahkan aquades sebanyak 200 ml masukkan ke dalam gelas kimia panaskan selama ± 30 menit dinginkan, masukkan kedalam labu takar 250 ml dengan menambahkan air aquadest sampai tanda batas. Siapkan erlenmeyer kemudian di filtrat 10 ml, 5 ml gelatin, 10 ml Nacl, 1 gram serbuk kaolin. Setelah itu masukkan kedalam labu takar 100 ml dengan menambahkan air aquadest sampai tanda batas. Filtrat kembali 10 ml kedalam labu Erlenmeyer dan tambahkan 50 ml aquadest, 5 ml indigo. Lalu lakukan titrasi dengan KMnO4 sampai TAT kuning muda atau merah muda.

Perhitungan :

|  |
| --- |
| % tanin = x 100% |

Keterangan :

FP = Faktor Pengenceran (mL) N KMnO4 = 0,01

V1 = Volume awal titrasi (mL) Ws = Berat Sampel (Gram)

V2 = Volume Akhir titrasi (mL)

Lampiran 7. Prosedur Analisis Kadar Serat Pangan (AOAC, 1995)

Sample sebanyak 0,5 gram dimasukan dalam gelas Erlenmeyer,kemudian ditambah 25 ml larutan buffer phospat 0,1 M Ph 7 dan diaduk agar terbentuk suspense.Selanjutnya ditambahkan 0,1 ml enzim alpha amilase ke dalam Erlenmeyer berisi sample .Gelas Erlenmeyer lalu ditutup dengan aluminium foil dan diinkubasi dalam penangas air dengan suhu 1000C selama 15 menit sambil diaduk sesekali. Sample diangkat dan didinginkan lalu ditambahkan 20 ml air destilasi dan tambahkan 5 ml HCL 1 N.Selanjutnya enzim pepsin 1% sebanyak 1 ml ditambahkan ke dalam gelas Erlenmeyer berisi sample,ditutup,dan diinkubasi dalam penangas air pada suhu 400C selama 1 jam.

Gelas Erlenmeyer lalu diangkat ditambahkan air destilasi,tambahkan 5 ml NaOH1 N lalu tambahkan enzim beta amilase sebanyak 0,1 ml ke dalam gelas Erlenmeyer .Gelas Erlenmeyer ditutup dan diinkubasi dalam penangas air bergoyang pada suhu 400C selama 1 jam. Saring menggunakan kertas saring konstan yang sudah di ketahui beratnya.

Sample dicuci dengan 2 X 10 ml ethanol dan 2 X 10 ml aceton.Sample lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 1050C selama 1 malam,didinginkan pada desikator lalu ditimbang berat akhir ( Serat Pangan Tak Larut )

Filtrat diatur volumenya menjadi 100 ml dan ditambahkan 400 ml ethanol 95% hangat.Filtrat dibiarkan mengendap selama 1 jam.Filtrat lalu disaring dengan kertas saring bebas abu lalu dicuci dengan 2 X 10 ml ethanol dan 2 X 10 ml aceton lalu dikeringkan semalam pada oven suhu 1050C lalu dimasukan desikator dan ditimbang berat akhir ( Serat Pangan Terlarut ).

Rumus :

|  |
| --- |
| Serat Pangan Tidak Larut = B - A X 100 %  Ws  Serat Pangan Terlarut = D - C X 100 %  Ws  Serat Pangan Total = serat pangan tidak larut + serat pangan larut |

Keterangan : B = Berat Konstan I

A = Berat Kertas Saring I (gram)

Ws = Berat Sampel (gram)

C = Berat Kertas Saring II (gram)

D = Berat Konstan II (gram)

Lampiran 8. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Utama

**FORMULIR PENGUJIAN ORGANOLEPTIK**

**Nama Panelis :**

**Tanggal :**

**Pekerjaan :**

**Tanda Tangan :**

**Instruksi :**

Dihadapan saudara telah tersedia 9 (sembilan) sampel **Opak Rasa Ikan Lele** dan anda diminta memberikan penilaian pada skala hedonik yang sesuai, pada setiap kode sampel berdasarkan skala numeric yang sesuai dengan pernyataan dibawah ini :

|  |  |
| --- | --- |
| **Atribut** | **Skala Numerik** |
| Sangat tidak suka  Tidak suka  Agak tidak suka  Agak suka  Suka  Sangat suka | 1  2  3  4  5  6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode** | **Atribut** | | | | |
| **Warna** | **Aroma** | **Tekstur** | **Rasa** | **Kerenyahan** |
| 111 |  |  |  |  |  |
| 345 |  |  |  |  |  |
| 780 |  |  |  |  |  |
| 605 |  |  |  |  |  |
| 202 |  |  |  |  |  |
| 534 |  |  |  |  |  |
| 822 |  |  |  |  |  |
| 425 |  |  |  |  |  |
| 901 |  |  |  |  |  |

Lampiran 9. Uji Pendahuluan Organoleptik Atribut Tekstur

Tabel 23. Data Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Organoleptik Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode Sampel | | | | | | Jumlah | | Rata-Rata | |
| 101 | | 242 | | 321 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| 1 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 2 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 3 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 | 4,33 | 2,20 |
| 4 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 5 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 15 | 7,02 | 5,00 | 2,34 |
| 6 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 | 4,33 | 2,20 |
| 7 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 | 3,67 | 2,04 |
| 8 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 13 | 6,54 | 4,33 | 2,18 |
| 9 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 | 5,00 | 2,35 |
| 10 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 | 5,00 | 2,35 |
| 11 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 13 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 | 4,33 | 2,20 |
| 14 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 11 | 6,09 | 3,67 | 2,03 |
| 15 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 16 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |

Data Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Organoleptik Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 | 4,00 | 2,11 |
| 18 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 19 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 20 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 21 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 | 5,00 | 2,35 |
| 22 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 23 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 | 4,00 | 2,11 |
| 24 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 | 5,00 | 2,35 |
| 25 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 10 | 5,86 | 3,33 | 1,95 |
| 26 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 27 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 28 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 | 4,33 | 2,20 |
| 29 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 13 | 6,56 | 4,33 | 2,19 |
| 30 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 | 4,00 | 2,11 |
| Jumlah | 127 | 64,98 | 137 | 67,35 | 155 | 71,34 | 419,0 | 203,67 | 139,67 | 67,89 |
| Rata-rata | 4,23 | 2,17 | 4,57 | 2,24 | 5,17 | 2,38 | 13,97 | 6,79 | 4,66 | 2,26 |

Keterangan : DA (Data Asli) dan DT (Data Transformasi (√X+0.5)

**Keterangan :**

Kode 101 : Opak Rasa Ikan Lele Perbandingan 1:1 (Beras ketan : Modifikasi Tepung Sorgum) dengan Lama Pengukusan 15 Menit

Kode 242 : Opak Rasa Ikan Lele Perbandingan 1:1 (Beras ketan : Modifikasi Tepung Sorgum) dengan Lama Pengukusan 20 Menit

Kode 321 : Opak Rasa Ikan Lele Perbandingan 1:1 (Beras ketan : Modifikasi Tepung Sorgum) dengan Lama Pengukusan 25 Menit

**Perhitungan ANAVA Untuk Tekstur Produk Opak Rasa Ikan Lele :**

Faktor Koreksi (FK) = = = 460, 89

JKSampel (JKS) = – FK

= – 460,89

= 0,69

JKPanelis (JKP) = – FK

= – 460,89

= 1,54

JKTotal (JKT) = – FK

= [(2,352x49) + (2,122x21) + (1,872x10) + (2,552x10)] – 460,89

= 3,11

JK Galat (JKG) = JKT – JKS – JKP

= 3.11 – 0.69 – 1.54 = 0,88

Tabel 24. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | DB | JK | KT | F hitung | F tabel | |
| 5 % | 1 % |
| SAMPEL | 2 | 0,69 | 0,34 | 34\* | 3,16 | 3,38 |
| PANELIS | 29 | 1,54 | 0,05 | 5\* |  |  |
| GALAT | 58 | 0,88 | 0,01 |  |  |  |
| TOTAL | 89 | 3,11 |  |  |  |  |

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata

\* : berbeda nyata

Sy=

Tabel 25. Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | NILAI RATA2 | PERLAKUAN | | | TARAF 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | Kode 101= 64,98 | - | - | - | a |
| 2,83 | 0,055 | Kode 242 = 67,35 | 2,37\* | - | - | b |
| 2,98 | 0,060 | Kode 321 = 71,34 | 6,36\* | 3,99\* | - | c |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh

\* = berpengaruh

Tabel 26. Data Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Organoleptik Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode Sampel | | | | | | Jumlah | | Rata-Rata | |
| 101 | | 242 | | 321 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| 1 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 2 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 3 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 | 4,33 | 2,20 |
| 4 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 5 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 | 5,00 | 2,35 |
| 6 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 | 3,67 | 2,04 |
| 7 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 | 4,00 | 2,11 |
| 8 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 11 | 6,09 | 3,67 | 2,03 |
| 9 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 15 | 7,02 | 5,00 | 2,34 |
| 10 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 11 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,24 | 5,33 | 2,41 |
| 12 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 17 | 7,44 | 5,67 | 2,48 |
| 13 | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 15 | 7,02 | 5,00 | 2,34 |
| 14 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 12 | 6,34 | 4,00 | 2,11 |
| 15 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 | 5,00 | 2,35 |
| 16 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 | 4,33 | 2,20 |

Data Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Organoleptik Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 18 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 | 5,00 | 2,35 |
| 19 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 20 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 21 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 22 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 | 5,00 | 2,35 |
| 23 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 | 4,33 | 2,20 |
| 24 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 | 3,67 | 2,04 |
| 25 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 | 4,00 | 2,11 |
| 26 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 13 | 6,56 | 4,33 | 2,19 |
| 27 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 | 4,67 | 2,27 |
| 28 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 | 4,33 | 2,20 |
| 29 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 | 4,33 | 2,20 |
| 30 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 13 | 6,56 | 4,33 | 2,19 |
| Jumlah | 126 | 64,85 | 136 | 67,10 | 151 | 70,46 | 413,0 | 202,41 | 137,67 | 67,47 |
| Rata-rata | 4,20 | 2,16 | 4,53 | 2,24 | 5,03 | 2,35 | 13,77 | 6,75 | 4,59 | 2,25 |

Keterangan : DA (Data Asli) dan DT (Data Transformasi (√X+0.5)

Tabel 27. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | (DB) | (JK) | (KT) | F HITUNG | F TABEL | |
| 5% | 1% |
| SAMPEL | 2 | 0,53 | 0,26 | 13\* | 3,16 | 3,38 |
| PANELIS | 29 | 1,22 | 0,04 | 2tn |  |  |
| GALAT | 58 | 1,04 | 0,02 |  |  |  |
| TOTAL | 89 | 2,79 |  |  |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh

\* = berpengaruh

Sy=

Tabel 28. Uji Lanjut Duncan Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | NILAI RATA2 | PERLAKUAN | | | TARAF 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | Kode 101= 64,85 | - | - | - | a |
| 2,83 | 0,055 | Kode 242 = 67,10 | 2,25\* | - | - | b |
| 2,98 | 0,060 | Kode 321 = 70,46 | 5,61\* | 3,36\* | - | c |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh

\* = berpengaruh

Lampiran 10. Pengukusan beras ketan yang terpilih

Tabel 29. Hasil Skoring Pengukusan Beras Ketan yang terpilih

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lama Pengukusan | Nilai Rata-Rata | | Total |
| Tekstur | Kerenyahan |
| (15 menit) | 4,23 a | 4,20 a | 8,43 |
| (20 menit) | 4,57 b | 4,53 b | 9,10 |
| (25 menit) | 5,17 c | 5,03 c | 10,20 |

Kesimpulan : Berdasarkan nilai uji hedonik pemilihan waktu pengukusan terpilih untuk beras ketan dapat dilihat dari nilai keseluruhan dengan nilai skor tertinggi. Skor tertinggi ialah kode sampel 321 (perbandingan beras ketan dengan modifikasi 1:1 dengan lama pengukusan 25 menit).

Lampiran 11. Hasil Analisis Fisik

Tabel 30. Uji *Swelling Power* (Kekuatan Mengembang ) dan Uji *Solubillity* (Kelarutan) Pada Tepung Sorgum dan Tepung Sorgum yang Sudah dimodifikasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uji *Swelling Power* | g/g | Uji *Solubillity* | % |
| Tepung Sorgum | 3,8 | Tepung Sorgum | 20,2 |
| Modifikasi Tepung Sorgum | 5,1 | Modifikasi Tepung Sorgum | 24,6 |

Perhitungan :

1. Uji *Swelling Power* Tepung Sorgum

W (Berat sampel) = 5 gram

X (Berat tabung sentrifuse dan endapan) = 73,15 gram

Y (Berat tabung sentrifuse) = 54,23 gram

*Swelling Power (g/g)* =

=

= 3,8 gram

1. Uji *Swelling Power* Modifikasi Tepung Sorgum

W (Berat sampel) = 5 gram

X (Berat tabung sentrifuse dan endapan) = 80,64 gram

Y (Berat tabung sentrifuse) = 55,13 gram

*Swelling Power (g/g)* =

=

= 5,1 gram

1. Uji *Solubillity* Tepung Sorgum

W (Berat sampel) = 5 gram

X (Berat cawan dan Supernatan) = 37,14 gram

Y (Berat cawan kosong) = 36,13 gram

*Solubillity (%)* =

= x 100 %

= 20,2 %

1. Uji *Solubillity* Modifikasi Tepung Sorgum

W (Berat sampel) = 5 gram

X (Berat cawan dan supernatan) = 42,80 gram

Y (Berat cawan kosong) = 41,57 gram

*Swelling Power (g/g)* =

=

= 24,6 %

Lampiran 12. Hasil Penelitian Utama Analisis Kadar Protein

Tabel 31. Analisis Kadar Protein Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ulangan | Kode | Diketahui | | | | | | | | % N | % P |
| Ws | Vs | Vb | Vb-Vs | N NaOH | BAN | FP | FK |
| 1 | a1b1 | 2 | 16,60 | 18,90 | 2,30 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,66 | 10,38 |
| a1b2 | 2 | 16,80 | 18,90 | 2,10 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,51 | 9,44 |
| a1b3 | 2 | 16,75 | 18,90 | 2,15 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,55 | 9,69 |
| a2b1 | 2 | 16,65 | 18,90 | 2,25 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,62 | 10,13 |
| a2b2 | 2 | 16,70 | 18,90 | 2,20 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,59 | 9,94 |
| a2b3 | 2 | 16,90 | 18,90 | 2,00 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,44 | 9,00 |
| a3b1 | 2 | 16,90 | 18,90 | 2,00 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,44 | 9,00 |
| a3b2 | 2 | 16,95 | 18,90 | 1,95 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,41 | 8,81 |
| a3b3 | 2 | 17,00 | 18,90 | 1,90 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,37 | 8,56 |
|  | a1b1 | 2 | 16,65 | 18,90 | 2,25 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,62 | 10,13 |
| a1b2 | 2 | 16,85 | 18,90 | 2,05 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,48 | 9,25 |
| a1b3 | 2 | 16,80 | 18,90 | 2,10 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,51 | 9,48 |

Analisis Kadar Proein Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | a2b1 | 2 | 16,70 | 18,90 | 2,20 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,59 | 9,94 |
| a2b2 | 2 | 16,75 | 18,90 | 2,15 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,55 | 9,69 |
| a2b3 | 2 | 16,95 | 18,90 | 1,95 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,41 | 8,81 |
| a3b1 | 2 | 16,90 | 18,90 | 2,00 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,44 | 9,00 |
| a3b2 | 2 | 16,95 | 18,90 | 1,95 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,41 | 8,81 |
| a3b3 | 2 | 17,00 | 18,90 | 1,90 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,37 | 8,56 |
| 3 | a1b1 | 2 | 16,70 | 18,90 | 2,20 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,59 | 9,94 |
| a1b2 | 2 | 16,90 | 18,90 | 2,00 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,44 | 9,00 |
| a1b3 | 2 | 16,85 | 18,90 | 2,05 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,48 | 9,25 |
| a2b1 | 2 | 16,75 | 18,90 | 2,15 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,55 | 9,69 |
| a2b2 | 2 | 16,80 | 18,90 | 2,10 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,51 | 9,44 |
| a2b3 | 2 | 16,95 | 18,90 | 1,95 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,41 | 8,81 |
| a3b1 | 2 | 16,95 | 18,90 | 1,95 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,41 | 8,81 |
| a3b2 | 2 | 17,00 | 18,90 | 1,90 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,37 | 8,56 |
| a3b3 | 2 | 17,05 | 18,90 | 1,85 | 0,1030 | 14,008 | 10 | 6,25 | 1,33 | 8,31 |

Perhitungan Ulangan 1 (Contoh)

Diketahui : Ws = 2 gram BaN = 14,008

Vs = 16,90 ml Fp = 100/10 = 10

Vb = 18,90 ml FK = 6,25

W oxalat = 0,074 gram Be oxalat = 63,035

V NAOH = 11,40 ml

N NaOH =

=

= 0,1030 N

% N =[ ] x 100

=[ ] x 100

**=** 1,44 %

% P = % N x FK

= 1,44 x 6,25

= 9,00 %

Tabel 32. Data Analisis Kadar Protein Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 10,38 | 10,13 | 9,94 | 30,45 | 10,15 |
| b2 (5 menit) | 9,69 | 9,48 | 9,25 | 28,42 | 9,47 |
| b3 (8 menit) | 9,44 | 9,25 | 9,00 | 27,69 | 9,23 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 10,13 | 9,94 | 9,69 | 29,76 | 9,92 |
| b2 (5 menit) | 9,94 | 9,69 | 9,44 | 29,07 | 9,69 |
| b3 (8 menit) | 9,00 | 8,81 | 8,81 | 26,62 | 8,87 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 9,00 | 9,00 | 8,81 | 26,81 | 8,94 |
| b2 (5 menit) | 8,81 | 8,81 | 8,56 | 26,18 | 8,73 |
| b3 (8 menit) | 8,56 | 8,56 | 8,31 | 25,43 | 8,48 |
| Total | | 84,95 | 83,67 | 81,81 | 250,43 |  |
| Rata-Rata | | 9,44 | 9,30 | 9,09 | 27,83 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | | | Total |
| b1 | b2 | b3 |
| a1 | 30,45 | 28,42 | 27,69 | 86,56 |
| a2 | 29,76 | 29,07 | 26,62 | 85,45 |
| a3 | 26,81 | 26,81 | 25,43 | 78,42 |
| Total | 87,02 | 82,47 | 80,47 | 250,43 |

Perhitungan :

T (Perlakuan) = 9 taraf a = 3

R (ulangan) = 3 taraf b = 3

* Faktor Koreksi (FK) = = = 2322,785
* JKTotal (JKT) = (a1b1)2 +….+ (a3b3)2 - FK

= (9,00)2 + …+ (8,56)2 – 2322,785

= 8,473

* JKPerlakuan (JKP) = – FK

= – 2322,785 = 7,827

* JKKelompok (JKK) = – FK

= – 2322,785

= 0,554

* JK (a) = – FK

= – 2322,785

= 4,330

* JK (b) = – FK

= – 2322,785

= 2,431

* JK (ab) = JKP – Jka – JKb

= 7,827 – 4,330 – 2,431

= 1,066

* JK Galat (JKG) = JKT – JKK – JKa – JKb - JKab

= 8,473 - 0,554 – 4,330 – 2,431 – 1,066

= 0,092

Tabel 33. ANNAVA Hasil Pengujian Kadar Protein Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F Hitung | F Tabel |
| (DB) | (JK) | (KT) | 5% |
| Kelompok | 2 | 0,554 | 0,277 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 7,827 | 0,978 |  |  |
| A | 2 | 4,330 | 2,165 | 376,522\* | 3,63 |
| B | 2 | 2,431 | 1,216 | 211,391\* | 3,63 |
| A x B | 4 | 1,066 | 0,267 | 46,348\* | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,092 | 0,006 |  |  |
| Total | 26 | 8,473 | 0,326 |  |  |

Keterangan : (\*) Berbeda nyata terhadap taraf 5 %

(tn) Tidak berbeda nyata terhadap taraf 5 %

Sy=

Tabel 34. Uji Lanjut Duncan Kadar Protein Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | | | | | | | Taraf 5% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - | - | a3b3 | 8,48 | -tn |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,135 | a3b2 | 8,73 | 0,25\* | - |  |  |  |  |  |  |  | b |
| 3,15 | 0,142 | a2b3 | 8,87 | 0,39\* | 0,14tn | - |  |  |  |  |  |  | bc |
| 3,23 | 0,145 | a3b1 | 8,94 | 0,46\* | 0,21\* | 0,07tn | - |  |  |  |  |  | c |
| 3,30 | 0,149 | a1b3 | 9,23 | 0,75\* | 0,50\* | 0,36\* | 0,29\* | - |  |  |  |  | d |
| 3,34 | 0,150 | a1b2 | 9,47 | 0,99\* | 0,74\* | 0,60\* | 0,53\* | 0,24\* | - |  |  |  | e |
| 3,37 | 0,152 | a2b2 | 9,69 | 1,21\* | 0,96\* | 0,82\* | 0,75\* | 0,46\* | 0,22\* | - |  |  | f |
| 3,39 | 0,153 | a2b1 | 9,92 | 1,44\* | 1,19\* | 1,05\* | 0,98\* | 0,69\* | 0,45\* | 0,23\* | - |  | g |
| 3,41 | 0,153 | a1b1 | 10,15 | 1,67\* | 1,42\* | 1,28\* | 1,21\* | 0,92\* | 0,68\* | 0,46\* | 0,23\* | - | h |

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

\* : berbeda nyata pada taraf 5 %

Sy= 0,026

Tabel 35. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3 | 26,14 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,078 | a2 | 28,48 | 2,34\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,082 | a1 | 28,85 | 2,71\* | 0,37tn | - | b |

Sy= 0,026

Tabel 36. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b3 | 26,82 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,078 | b2 | 27,49 | 0,67\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,082 | b1 | 29,01 | 2,19\* | 1,52\* | - | c |

**Perhitungan Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor A dan B**

**Faktor A terhadap B (a1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b3 | 9,23 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,135 | a1b2 | 9,47 | 0,24\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,142 | a1b1 | 10,15 | 0,92\* | 0,68\* | - | c |

**Faktor A terhadap B (a2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2b3 | 8,87 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,135 | a2b2 | 9,69 | 0,82\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,142 | a2b1 | 9,92 | 1,05\* | 0,23\* | - | c |

**Faktor A terhadap B (a3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b3 | 8,48 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,135 | a3b2 | 8,73 | 0,25\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,142 | a3b1 | 8,94 | 0,46\* | 0,21\* | - | c |

**Faktor B terhadap A (b1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b1 | 8,94 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,135 | a2b1 | 9,92 | 0,98\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,142 | a1b1 | 10,15 | 1,21\* | 0,23\* | - | C |

**Faktor B terhadap A (b2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b2 | 8,73 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,135 | a1b2 | 9,49 | 0,74\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,142 | a2b2 | 9,69 | 0,96\* | 0,22\* | - | C |

**Faktor B terhadap A (b3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b3 | 8,48 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,135 | a2b3 | 8,87 | 0,39\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,142 | a1b3 | 9,23 | 0,75\* | 0,36\* | - | C |

Tabel 37. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras ketan dan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Kadar Protein Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | B  10,15  a | B  9,47  b | B  9,23  c |
| A2 (1:1) | C  9,92  b | C  9,69  a | C  8,87  c |
| A3 (2:1) | A  8,94  a | A  8,73  c | A  8,48  b |

Keterangan :

* Setiap kolom dengan huruf besar yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, dan setiap baris dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.
* Notasi huruf kecil dibaca horizontal, notasi huruf besar dibaca vertikal

Lampiran 13. Hasil Analisis Kadar Air

Tabel 38. Analisis Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Cawan Konstan (Wo) | Cawan+sampel (W1) | Cawan+sampel konstan (W2) | % kadar air | Rata-rata |
| a1b1 | 28,19 | 30,20 | 30,05 | 7,46 | 7,94 |
| 28,19 | 30,19 | 30,04 | 7,50 |
| 28,20 | 30,23 | 30,05 | 8,87 |
| a1b2 | 22,37 | 24,41 | 24,27 | 6,86 | 7,39 |
| 22,37 | 24,39 | 24,25 | 6,93 |
| 22,38 | 24,41 | 24,24 | 8,37 |
| a1b3 | 21,72 | 23,74 | 23,67 | 3,47 | 4,27 |
| 21,72 | 23,75 | 23,68 | 3,45 |
| 21,73 | 23,77 | 23,65 | 5,88 |
| a2b1 | 29,91 | 31,96 | 31,73 | 11,22 | 11,00 |
| 29,91 | 31,93 | 31,73 | 9,90 |
| 29,92 | 31,94 | 31,70 | 11,88 |
| a2b2 | 26,88 | 28,90 | 28,71 | 9,41 | 9,88 |
| 26,88 | 28,89 | 28,70 | 9,45 |
| 26,88 | 28,92 | 28,70 | 10,78 |

Analisis Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a2b3 | 31,09 | 33,13 | 32,98 | 7,35 | 7,69 |
| 31,09 | 33,12 | 32,97 | 7,39 |
| 31,09 | 33,13 | 32,96 | 8,33 |
| a3b1 | 28,18 | 30,22 | 30,01 | 10,29 | 10,98 |
| 28,18 | 30,20 | 29,99 | 10,40 |
| 28,18 | 30,22 | 29,97 | 12,25 |
| 3b2 | 23,80 | 25,83 | 25,66 | 8,37 | 9,27 |
| 23,80 | 25,80 | 25,61 | 9,50 |
| 23,80 | 25,81 | 25,61 | 9,95 |
| a3b3 | 22,66 | 24,71 | 24,58 | 6,34 | 6,57 |
| 22,65 | 24,65 | 24,52 | 6,50 |
| 22,65 | 24,69 | 24,55 | 6,86 |

Perhitungan Ulangan I (contoh) a1b1

Diketahui : W1 = 30,20 gram Wo = 28,19 gram

W2 = 30,05 gram

Ditanyakan : % kadar Air ?

Jawab : % Kadar air = x 100

% Kadar Air = x 100

= 7,46 %

Tabel 39. Data Analisis Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 7,46 | 7,50 | 8,87 | 23,83 | 7,94 |
| b2 (5 menit) | 6,86 | 6,93 | 8,37 | 22,16 | 7,39 |
| b3 (8 menit) | 3,47 | 3,45 | 5,88 | 12,80 | 4,27 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 11,22 | 9,90 | 11,88 | 33,00 | 11,00 |
| b2 (5 menit) | 9,41 | 9,45 | 10,78 | 29,64 | 9,88 |
| b3 (8 menit) | 7,35 | 7,39 | 8,33 | 23,07 | 7,69 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 10,29 | 10,40 | 12,25 | 32,94 | 10,98 |
| b2 (5 menit) | 8,37 | 9,50 | 9,95 | 27,82 | 9,27 |
| b3 (8 menit) | 6,34 | 6,50 | 6,50 | 19,34 | 6,45 |
| Total | | 70,77 | 71,02 | 82,81 | 224,60 |  |
| Rata-Rata | | 7,86 | 7,89 | 9,20 | 24,96 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | | | Total |
| b1 | b2 | b3 |
| a1 | 23,83 | 22,16 | 12,80 | 58,79 |
| a2 | 33,00 | 29,64 | 23,07 | 85,71 |
| a3 | 32,94 | 27,82 | 19,34 | 80,10 |
| Total | 89,77 | 79,62 | 55,21 | 224,60 |

Perhitungan :

T (Perlakuan) = 9 taraf a = 3

R (ulangan) = 3 taraf b = 3

* Faktor Koreksi (FK) = = = 1868,339
* JKTotal (JKT) = (a1b1)2 +….+ (a3b3)2 - FK

= (7,46)2 + …+ (6,50)2 – 1868,339

= 131,125

* JKPerlakuan (JKP) = – FK

= – 1868,339

= 116,848

* JKKelompok (JKK) = – FK

= – 1868,339

= 10,520

* JK (a) = – FK

= – 1868,339

= 44,825

* JK (b) = – FK

= – 1868,339

= 70,121

* JK (ab) = JKP – Jka – JKb

= 116,848 – 44,825 – 70,121

= 1,902

* JK Galat (JKG) = JKT – JKK – JKa – JKb - JKab

= 131,125 – 10,520 – 44,825 – 70,121 – 1,902

= 3,758

Tabel 40. ANNAVA Hasil Pengujian Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F Hitung | F Tabel |
| (DB) | (JK) | (KT) | 5% |
| Kelompok | 2 | 10,52 | 5,260 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 116,848 | 14,606 |  |  |
| A | 2 | 44,825 | 22,413 | 95,423\* | 3,63 |
| B | 2 | 70,121 | 35,061 | 149,273\* | 3,63 |
| A x B | 4 | 1,902 | 0,476 | 2,024\* | 3,01 |
| Galat | 16 | 3,758 | 0,235 |  |  |
| Total | 26 | 131,125 | 5,043 |  |  |

Keterangan : (\*) Berbeda nyata terhadap taraf 5 %

(tn) Tidak berbeda nyata terhadap taraf 5 %

Sy=

Tabel 41. Uji Lanjut Duncan Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | | | | | | | Taraf 5% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - | - | a1b3 | 4,27 | -tn |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,840 | a3b3 | 6,45 | 2,18\* | - |  |  |  |  |  |  |  | b |
| 3,15 | 0,882 | a1b2 | 7,39 | 3,12\* | 0,94\* | - |  |  |  |  |  |  | c |
| 3,23 | 0,904 | a2b3 | 7,69 | 3,42\* | 1,24\* | 0,30 tn | - |  |  |  |  |  | c |
| 3,30 | 0,924 | a1b1 | 7,94 | 3,67\* | 1,49\* | 0,55 tn | 0,25 tn | - |  |  |  |  | c |
| 3,34 | 0,935 | a3b2 | 9,27 | 5,00\* | 2,82\* | 1,88\* | 1,58\* | 1,33\* | - |  |  |  | d |
| 3,37 | 0,944 | a2b2 | 9,88 | 5,61\* | 3,43\* | 2,49\* | 2,19\* | 1,94\* | 0,61tn | - |  |  | d |
| 3,39 | 0,949 | a3b1 | 10,98 | 6,71\* | 4,53\* | 3,59\* | 3,29\* | 3,04\* | 1,71\* | 1,10\* | - |  | e |
| 3,41 | 0,955 | a2b1 | 11,00 | 6,73\* | 4,55\* | 3,61\* | 3,31\* | 3,06\* | 1,73\* | 1,12\* | 0,02 tn | - | e |

keterangan : tn : tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

\* : berbeda nyata pada taraf 5 %

Sy= 0,162

Tabel 42. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras ketan : Modifikasi Tepung sorgum)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1 | 19,60 | - tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,49 | a3 | 26,70 | 7,1\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,51 | a2 | 28,51 | 8,91\* | 1,81\* | - | c |

Sy= 0,162

Tabel 43. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b3 | 18,40 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,49 | b2 | 26,54 | 8,14\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,51 | b1 | 29,92 | 11,52\* | 3,38\* | - | c |

**Perhitungan Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor A dan B**

**Faktor A terhadap B (a1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b3 | 4,27 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,84 | a1b2 | 7,39 | 3,12\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,88 | a1b1 | 7,94 | 3,67\* | 0,55 tn | - | b |

**Faktor A terhadap B (a2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2b3 | 7,69 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,84 | a2b2 | 9,88 | 2,19\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,88 | a2b1 | 11,00 | 3,31\* | 1,12\* | - | c |

**Faktor A terhadap B (a3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b3 | 6,45 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,84 | a3b2 | 9,27 | 2,82\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,88 | a3b1 | 10,98 | 4,53\* | 1,71\* | - | c |

**Faktor B terhadap A (b1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b1 | 7,94 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,84 | a3b1 | 10,98 | 3,04\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,88 | a2b1 | 11,00 | 3,06\* | 0,02 tn | - | B |

**Faktor B terhadap A (b2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b2 | 7,39 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,84 | a3b2 | 9,27 | 1,88\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,88 | a2b2 | 9,88 | 2,49\* | 0,61 tn | - | B |

**Faktor B terhadap A (b3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b3 | 4,27 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,84 | a3b3 | 6,45 | 2,18\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,88 | a2b3 | 7,69 | 3,42\* | 1,24\* | - | C |

Tabel 44. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Serta Lama Pemanggangan Terhadap Kadar Air Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | A  7,94  b | A  7,39  b | A  4,27  a |
| A2 (1:1) | B  11,00  c | B  9,88  b | C  7,69  a |
| A3 (2:1) | B  10,98  c | B  9,27  b | C  6,45  a |

Keterangan : Setiap kolom dengan huruf besar yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, dan setiap baris dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %. Notasi huruf kecil dibaca horizontal, notasi huruf besar dibaca vertikal.

Lampiran 14. Penelitian Utama Organoleptik Atribut Warna

Tabel 45. Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 6 | 6 | 31 | 3,44 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | 2 | 2 | 5 | 2 | 25 | 2,78 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 5 | 4 | 25 | 2,78 |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 2 | 5 | 4 | 33 | 3.67 |
| 5 | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 2 | 5 | 5 | 2 | 34 | 3,78 |
| 6 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 6 | 5 | 33 | 3,67 |
| 7 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 25 | 2,78 |
| 8 | 5 | 3 | 5 | 6 | 6 | 2 | 2 | 3 | 2 | 34 | 3,78 |
| 9 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 10 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 11 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 32 | 3,55 |
| 12 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 31 | 3,44 |
| 13 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 42 | 4,67 |
| 14 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 | 5 | 35 | 3,89 |
| 15 | 3 | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 3 | 6 | 4 | 30 | 3,33 |
| 16 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 37 | 4,11 |

Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 4 | 3 | 3 | 3 | 6 | 4 | 3 | 4 | 3 | 33 | 3,67 |
| 18 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 40 | 4,44 |
| 19 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 35 | 3,89 |
| 20 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 29 | 3,22 |
| 21 | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 5 | 2 | 5 | 3 | 28 | 3,11 |
| 22 | 5 | 2 | 2 | 5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 2 | 29 | 3,22 |
| 23 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 31 | 3,44 |
| 24 | 3 | 2 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 6 | 4 | 29 | 3,22 |
| 25 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 6 | 36 | 4,00 |
| 26 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 29 | 3,22 |
| 27 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 44 | 4,89 |
| 28 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 39 | 4,33 |
| 29 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 4 | 5 | 39 | 4,33 |
| 30 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 6 | 4 | 27 | 3,00 |
| Jumlah | 104 | 103 | 96 | 95 | 133 | 103 | 95 | 139 | 119 | 987 | 105,98 |
| Rata-rata | 3,467 | 3,430 | 3,200 | 3,170 | 4,430 | 3,430 | 3,170 | 4,630 | 3,967 | 32,770 | 3,52 |

Tabel 46. Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,55 | 17,47 | 1,94 |
| 2 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 16,05 | 1,78 |
| 3 | 1,58 | 1,87 | 1,22 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 16,01 | 1,78 |
| 4 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 18,21 | 2,02 |
| 5 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 18,37 | 2,04 |
| 6 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 18,14 | 2,02 |
| 7 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 16,26 | 1,81 |
| 8 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 18,27 | 2,03 |
| 9 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 10 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 11 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 18,09 | 2,01 |
| 12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 17,77 | 1,97 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,44 | 2,27 |
| 14 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 18,68 | 2,08 |
| 15 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 17,37 | 1,93 |
| 16 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 19,26 | 2,14 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 18,27 | 2,03 |
| 18 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 19,99 | 2,22 |
| 19 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 18,79 | 2,09 |
| 20 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 17,34 | 1,93 |
| 21 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 1,22 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 16,81 | 1,87 |
| 22 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 17,06 | 1,90 |
| 23 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 17,76 | 1,97 |
| 24 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 17,08 | 1,90 |
| 25 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 18,97 | 2,11 |
| 26 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 17,26 | 1,92 |
| 27 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,84 | 2,32 |
| 28 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,68 | 2,19 |
| 29 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 19,62 | 2,18 |
| 30 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 16,50 | 1,83 |
| Jumlah | 59,230 | 58,888 | 57,102 | 56,753 | 66,266 | 58,842 | 56,879 | 67,577 | 62,847 | 544,385 | 60,487 |
| Rata-rata | 1,974 | 1,963 | 1,903 | 1,892 | 2,209 | 1,961 | 1,896 | 2,253 | 2,095 | 18,146 | 2,016 |

Tabel 47. Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 6 | 4 | 27 | 3,00 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 5 | 2 | 24 | 2,67 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 6 | 5 | 31 | 3,44 |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 2 | 5 | 4 | 33 | 3,67 |
| 5 | 5 | 4 | 1 | 4 | 5 | 2 | 5 | 5 | 2 | 33 | 3,67 |
| 6 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 29 | 3,22 |
| 7 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 25 | 2,78 |
| 8 | 5 | 4 | 5 | 6 | 6 | 2 | 3 | 3 | 2 | 36 | 4,00 |
| 9 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 10 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 37 | 4,11 |
| 11 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 30 | 3,33 |
| 12 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 34 | 3,78 |
| 13 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 14 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 29 | 3,22 |
| 15 | 3 | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 3 | 6 | 4 | 30 | 3,33 |
| 16 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 38 | 4,22 |

Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 33 | 3,67 |
| 18 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 40 | 4,44 |
| 19 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 35 | 3,89 |
| 20 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 29 | 3,22 |
| 21 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 5 | 2 | 5 | 3 | 25 | 2,78 |
| 22 | 5 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 28 | 3,11 |
| 23 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 30 | 3,33 |
| 24 | 3 | 3 | 2 | 3 | 5 | 2 | 2 | 6 | 4 | 30 | 3,33 |
| 25 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 44 | 4,89 |
| 26 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5 | 31 | 3,44 |
| 27 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 44 | 4,89 |
| 28 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 40 | 4,44 |
| 29 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 4 | 5 | 39 | 4,33 |
| 30 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 6 | 5 | 28 | 3,11 |
| Jumlah | 107 | 103 | 92 | 100 | 132 | 104 | 97 | 136 | 118 | 989 | 109,89 |
| Rata-rata | 3,567 | 3,433 | 3,067 | 3,333 | 4,400 | 3,467 | 3,233 | 4,533 | 3,933 | 32,967 | 3,663 |

Tabel 48. Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 16,50 | 1,83 |
| 2 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 15,82 | 1,76 |
| 3 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 17,66 | 1,96 |
| 4 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 18,21 | 2,02 |
| 5 | 2,35 | 2,12 | 1,22 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 18,01 | 2,00 |
| 6 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 17,23 | 1,91 |
| 7 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 16,26 | 1,81 |
| 8 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 18,81 | 2,09 |
| 9 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 10 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 19,22 | 2,14 |
| 11 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 17,59 | 1,95 |
| 12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 18,50 | 2,06 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,21 | 2,25 |
| 14 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 17,19 | 1,91 |
| 15 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 17,37 | 1,93 |
| 16 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 19,51 | 2,17 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 18,29 | 2,03 |
| 18 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 19,99 | 2,22 |
| 19 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 18,79 | 2,09 |
| 20 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 17,27 | 1,92 |
| 21 | 1,22 | 1,87 | 1,58 | 1,22 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 15,91 | 1,77 |
| 22 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 16,90 | 1,88 |
| 23 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 17,51 | 1,95 |
| 24 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 17,37 | 1,93 |
| 25 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 20,86 | 2,32 |
| 26 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 17,73 | 1,97 |
| 27 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,84 | 2,32 |
| 28 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,93 | 2,21 |
| 29 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 19,62 | 2,18 |
| 30 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,35 | 16,73 | 1,86 |
| Jumlah | 59,822 | 58,954 | 55,917 | 58,058 | 66,115 | 59,132 | 57,458 | 66,813 | 62,616 | 544,885 | 60,543 |
| Rata-rata | 1,994 | 1,965 | 1,864 | 1,935 | 2,204 | 1,971 | 1,915 | 2,227 | 2,087 | 18,163 | 2,018 |

Tabel 49. Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 | 6 | 6 | 33 | 3,67 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 2 | 2 | 5 | 3 | 28 | 3,11 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 5 | 5 | 29 | 3,22 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 38 | 4,22 |
| 5 | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 2 | 5 | 5 | 3 | 35 | 3,89 |
| 6 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 6 | 30 | 3,33 |
| 7 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 6 | 31 | 3,44 |
| 8 | 5 | 3 | 5 | 6 | 6 | 2 | 3 | 3 | 6 | 39 | 4,33 |
| 9 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 6 | 38 | 4,22 |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 42 | 4,67 |
| 11 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 30 | 3,33 |
| 12 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 35 | 3,89 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 42 | 4,67 |
| 14 | 2 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 37 | 4,11 |
| 15 | 3 | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 3 | 6 | 4 | 30 | 3,33 |
| 16 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 39 | 4,33 |

Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 33 | 3,67 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 39 | 4,33 |
| 19 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 35 | 3,89 |
| 20 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 28 | 3,11 |
| 21 | 1 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 24 | 2,67 |
| 22 | 6 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 2 | 3 | 33 | 3,67 |
| 23 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 38 | 4,22 |
| 24 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 3 | 2 | 6 | 4 | 30 | 3,33 |
| 25 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 43 | 4,78 |
| 26 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 31 | 3,44 |
| 27 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 44 | 4,89 |
| 28 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 39 | 4,33 |
| 29 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 4 | 4 | 38 | 4,22 |
| 30 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 6 | 4 | 28 | 3,11 |
| Jumlah | 107 | 109 | 108 | 106 | 133 | 108 | 101 | 134 | 133 | 1039 | 115,44 |
| Rata-rata | 3,567 | 3,633 | 3,600 | 3,533 | 4,433 | 3,600 | 3,367 | 4,467 | 4,433 | 34,633 | 3,848 |

Tabel 50. Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,55 | 18,09 | 2,01 |
| 2 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 16,81 | 1,87 |
| 3 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 17,17 | 1,91 |
| 4 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,49 | 2,17 |
| 5 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 18,66 | 2,07 |
| 6 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 17,48 | 1,94 |
| 7 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 2,55 | 17,73 | 1,97 |
| 8 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 19,53 | 2,17 |
| 9 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 19,47 | 2,16 |
| 10 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 20,39 | 2,27 |
| 11 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 17,59 | 1,95 |
| 12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,79 | 2,09 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,44 | 2,27 |
| 14 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,20 | 2,13 |
| 15 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 17,37 | 1,93 |
| 16 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,74 | 2,19 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 18,31 | 2,03 |
| 18 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 19,76 | 2,20 |
| 19 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 18,79 | 2,09 |
| 20 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 17,05 | 1,89 |
| 21 | 1,22 | 1,87 | 1,87 | 1,22 | 2,12 | 2,12 | 1,22 | 2,12 | 1,87 | 15,65 | 1,74 |
| 22 | 2,55 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 18,20 | 2,02 |
| 23 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 19,54 | 2,17 |
| 24 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 17,37 | 1,93 |
| 25 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 20,62 | 2,29 |
| 26 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 17,80 | 1,98 |
| 27 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,84 | 2,32 |
| 28 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,68 | 2,19 |
| 29 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 19,40 | 2,16 |
| 30 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 16,71 | 1,86 |
| Jumlah | 59,790 | 60,548 | 60,166 | 59,703 | 66,332 | 60,100 | 58,301 | 66,424 | 66,293 | 557,658 | 61,962 |
| Rata-rata | 1,993 | 2,018 | 2,006 | 1,990 | 2,211 | 2,003 | 1,943 | 2,214 | 2,210 | 18,589 | 2,065 |

Tabel 51. Rekap Data Asli Penelitian Utama Organoleptik Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 3,467 | 3,567 | 3,567 | 10,601 | 3,534 |
| b2 (5 menit) | 3,430 | 3,433 | 3,633 | 10,496 | 3,499 |
| b3 (8 menit) | 3,200 | 3,067 | 3,600 | 9,867 | 3,289 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 3,170 | 3,333 | 3,533 | 10,036 | 3,345 |
| b2 (5 menit) | 4,430 | 4,400 | 4,433 | 13,263 | 4,421 |
| b3 (8 menit) | 3,430 | 3,467 | 3,600 | 10,497 | 3,499 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 3,170 | 3,233 | 3,367 | 9,770 | 3,257 |
| b2 (5 menit) | 4,650 | 4,533 | 4,467 | 13,650 | 4,550 |
| b3 (8 menit) | 3,967 | 3,933 | 4,433 | 12,333 | 4,111 |
| Total | | 32,914 | 32,966 | 34,633 | 100,513 |  |
| Rata-Rata | | 3,657 | 3,663 | 3,848 | 11,168 |  |

Tabel 52. Rekap Data Transformasi Penelitian Utama Organoleptik Atribut Warna

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 1,974 | 1,994 | 1,993 | 5,961 | 1,987 |
| b2 (5 menit) | 1,963 | 1,965 | 2,018 | 5,946 | 1,982 |
| b3 (8 menit) | 1,903 | 1,864 | 2,006 | 5,773 | 1,924 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 1,892 | 1,935 | 1,990 | 5,817 | 1,939 |
| b2 (5 menit) | 2,209 | 2,204 | 2,211 | 6,624 | 2,208 |
| b3 (8 menit) | 1,961 | 1,971 | 2,003 | 5,935 | 1,978 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 1,896 | 1,915 | 1,943 | 5,754 | 1,918 |
| b2 (5 menit) | 2,253 | 2,227 | 2,214 | 6,694 | 2,231 |
| b3 (8 menit) | 2,095 | 2,087 | 2,210 | 6,392 | 2,131 |
| Total | | 18,146 | 18,162 | 18,588 | 54,896 |  |
| Rata-Rata | | 2,016 | 2,018 | 2,065 | 6,100 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | | | Total |
| b1 | b2 | b3 |
| a1 | 5,961 | 5,946 | 5,773 | 17,680 |
| a2 | 5,817 | 6,624 | 5,935 | 18,376 |
| a3 | 5,754 | 6,694 | 6,392 | 18,840 |
| Total | 17,532 | 19,264 | 18,100 | 54,896 |

* Faktor Koreksi (FK) = = = 111,614
* JKTotal (JKT) = (a1b1)2 +….+ (a3b3)2 - FK

= (1,974)2 + …+ (2,210)2 – 111,614

= 0,393

* JKPerlakuan (JKP) = – FK

= – 111,614

= 0,363

* JKKelompok (JKK) = – FK

= – 111,614

= 0,014

* JK (a) = – FK

= – 111,614

= 0,076

* JK (b) = – FK

= – 111,614

= 0,173

* JK (ab) = JKP – Jka – JKb

= 0,363 – 0,076 – 0,173

= 0,114

* JK Galat (JKG) = JKT – JKK – JKa – JKb - JKab

= 0,393 – 0,014 – 0,076 – 0,173 – 0,114 = 0,016

Tabel 53. ANNAVA Hasil Organoleptik Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F Hitung | F Tabel |
| (DB) | (JK) | (KT) | 5% |
| Kelompok | 2 | 0,014 | 0,007 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 0,363 | 0,045 |  |  |
| A | 2 | 0,076 | 0,038 | 38,000\* | 3,63 |
| B | 2 | 0,173 | 0,087 | 86,500\* | 3,63 |
| A x B | 4 | 0,114 | 0,029 | 28,500\* | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,016 | 0,001 |  |  |
| Total | 26 | 0,393 | 0,015 |  |  |

Keterangan : (\*) Berbeda nyata terhadap taraf 5 %

(tn) Tidak berbeda nyata terhadap taraf 5 %

Sy=

Tabel 54. Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | | | | | | | Taraf 5% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - | - | a3b1 | 1,918 | -tn |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a1b3 | 1,924 | 0,006tn | - |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,15 | 0,057 | a2b1 | 1,939 | 0,021tn | 0,015tn | - |  |  |  |  |  |  | ab |
| 3,23 | 0,058 | a2b3 | 1,978 | 0,060\* | 0,054tn | 0,039tn | - |  |  |  |  |  | bc |
| 3,30 | 0,059 | a1b2 | 1,982 | 0,064\* | 0,058tn | 0,043tn | 0,004tn | - |  |  |  |  | bc |
| 3,34 | 0,060 | a1b1 | 1,987 | 0,069\* | 0,063\* | 0,048tn | 0,009tn | 0,005tn | - |  |  |  | c |
| 3,37 | 0,061 | a3b3 | 2,131 | 0,213\* | 0,207\* | 0,192\* | 0,153\* | 0,149\* | 0,144\* | - |  |  | d |
| 3,39 | 0,061 | a2b2 | 2,208 | 0,290\* | 0,284\* | 0,269\* | 0,23\* | 0,226\* | 0,221\* | 0,077\* | - |  | e |
| 3,41 | 0,061 | a3b2 | 2,231 | 0,313\* | 0,307\* | 0,292\* | 0,253\* | 0,249\* | 0,244\* | 0,100\* | 0,023tn | - | e |

keterangan : tn : tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

\* : berbeda nyata pada taraf 5 %

Sy= 0,011

Tabel 55. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras ketan : Modifikasi Tepung sorgum)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1 | 5,89 | - tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,033 | a2 | 6,13 | 0,24\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,035 | a3 | 6,28 | 0,39\* | 0,15\* | - | c |

Sy= 0,011

Tabel 56.Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b1 | 5,84 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,033 | b3 | 6,03 | 0,19\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,035 | b2 | 6,42 | 0,58\* | 0,39\* | - | c |

**Perhitungan Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor A dan B**

**Faktor A terhadap B (a1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b3 | 1,924 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a1b2 | 1,982 | 0,058\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,057 | a1b1 | 1,987 | 0,063\* | 0,005tn | - | b |

**Faktor A terhadap B (a2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2b1 | 1,939 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a2b3 | 1,978 | 0,039tn | - |  | a |
| 3,15 | 0,057 | a2b2 | 2,208 | 0,269\* | 0,23\* | - | b |

**Faktor A terhadap B (a3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b1 | 1,918 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a3b3 | 2,131 | 0,213\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,057 | a3b2 | 2,231 | 0,313\* | 0,1\* | - | c |

**Faktor B terhadap A (b1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b1 | 1,918 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,054 | a2b1 | 1,939 | 0,021tn | - |  | AB |
| 3,15 | 0,057 | a1b1 | 1,987 | 0,069\* | 0,048tn | - | B |

**Faktor B terhadap A (b2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b2 | 1,982 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,054 | a2b2 | 2,208 | 0,226\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,057 | a3b2 | 2,231 | 0,249\* | 0,023tn | - | B |

**Faktor B terhadap A (b3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b3 | 1,924 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,054 | a2b3 | 1,978 | 0,054tn | - |  | A |
| 3,15 | 0,057 | a3b3 | 2,131 | 0,207\* | 0,153\* | - | B |

Tabel 57. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Terhadap Atribut Warna Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | B  1,987  b | A  1,982  b | A  1,924  a |
| A2 (1:1) | AB  1,939  a | B  2,208  b | A  1,978  a |
| A3 (2:1) | A  1,918  a | B  2,231  c | B  2,131  b |

Keterangan : Setiap kolom dengan huruf besar yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, dan setiap baris dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %. Notasi huruf kecil dibaca horizontal, notasi huruf besar dibaca vertikal.

Lampiran 15. Penelitian Utama Organoleptik Atribut Aroma

Tabel 58. Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 38 | 4,22 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 40 | 4,44 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 35 | 3,89 |
| 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 34 | 3,78 |
| 5 | 4 | 5 | 2 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 35 | 3,89 |
| 6 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 25 | 2,78 |
| 7 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 26 | 2,89 |
| 8 | 2 | 3 | 3 | 5 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 26 | 2,89 |
| 9 | 1 | 3 | 4 | 3 | 1 | 5 | 1 | 2 | 4 | 24 | 2,67 |
| 10 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 35 | 3,89 |
| 11 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 33 | 3,67 |
| 12 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 34 | 3,78 |
| 13 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 42 | 4,67 |
| 14 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 2 | 6 | 5 | 34 | 3,78 |
| 15 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | 34 | 3,78 |
| 16 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 35 | 3,89 |

Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 36 | 4,00 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 43 | 4,78 |
| 19 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 38 | 4,22 |
| 20 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 25 | 2,78 |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 19 | 2,11 |
| 22 | 2 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 4 | 2 | 3 | 30 | 3,33 |
| 23 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 34 | 3,78 |
| 24 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 6 | 5 | 35 | 3,89 |
| 25 | 2 | 5 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 6 | 26 | 2,89 |
| 26 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5 | 25 | 2,78 |
| 27 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 37 | 4,11 |
| 28 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 34 | 3,78 |
| 29 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 37 | 4,11 |
| 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 38 | 4,22 |
| Jumlah | 95 | 112 | 99 | 99 | 115 | 115 | 101 | 124 | 127 | 987 | 109,67 |
| Rata-rata | 3,167 | 3,733 | 3,300 | 3,300 | 3,833 | 3,833 | 3,367 | 4,133 | 4,233 | 32,900 | 3,656 |

Tabel 59. Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 19,54 | 2,17 |
| 2 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,99 | 2,22 |
| 3 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 18,79 | 2,09 |
| 4 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 18,47 | 2,05 |
| 5 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 18,72 | 2,08 |
| 6 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 16,22 | 1,80 |
| 7 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 16,55 | 1,84 |
| 8 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 16,40 | 1,82 |
| 9 | 1,22 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,22 | 2,35 | 1,22 | 1,58 | 2,12 | 15,58 | 1,73 |
| 10 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 18,75 | 2,08 |
| 11 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 18,34 | 2,04 |
| 12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 18,59 | 2,07 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,44 | 2,27 |
| 14 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,55 | 2,35 | 18,39 | 2,04 |
| 15 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,55 | 18,52 | 2,06 |
| 16 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 18,81 | 2,09 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,04 | 2,12 |
| 18 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 20,64 | 2,29 |
| 19 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 19,49 | 2,17 |
| 20 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 16,22 | 1,80 |
| 21 | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 1,22 | 1,87 | 1,87 | 14,21 | 1,58 |
| 22 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 17,44 | 1,94 |
| 23 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 18,59 | 2,07 |
| 24 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 18,72 | 2,08 |
| 25 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,22 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 16,19 | 1,80 |
| 26 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 16,11 | 1,79 |
| 27 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,29 | 2,14 |
| 28 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,51 | 2,06 |
| 29 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,26 | 2,14 |
| 30 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 19,54 | 2,17 |
| Jumlah | 56,865 | 61,318 | 58,077 | 57,893 | 61,793 | 62,135 | 58,334 | 64,047 | 64,889 | 545,350 | 60,594 |
| Rata-rata | 1,895 | 2,044 | 1,936 | 1,930 | 2,060 | 2,071 | 1,944 | 2,135 | 2,163 | 18,178 | 2,020 |

Tabel 60. Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 38 | 4,22 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 40 | 4,44 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 36 | 4,00 |
| 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 5 | 33 | 3,67 |
| 5 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 36 | 4,00 |
| 6 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 29 | 3,22 |
| 7 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 26 | 2,89 |
| 8 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 29 | 3,22 |
| 9 | 1 | 3 | 4 | 3 | 1 | 5 | 2 | 1 | 3 | 23 | 2,56 |
| 10 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 37 | 4,11 |
| 11 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 32 | 3,56 |
| 12 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 34 | 3,78 |
| 13 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 42 | 4,67 |
| 14 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 34 | 3,78 |
| 15 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 6 | 37 | 4,11 |
| 16 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 35 | 3,89 |

Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 35 | 3,89 |
| 18 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 39 | 4,33 |
| 19 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 37 | 4,11 |
| 20 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 24 | 2,67 |
| 21 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 20 | 2,22 |
| 22 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 31 | 3,44 |
| 23 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 31 | 3,44 |
| 24 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 32 | 3,56 |
| 25 | 4 | 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2 | 5 | 29 | 3,22 |
| 26 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5 | 25 | 2,78 |
| 27 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 37 | 4,11 |
| 28 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 35 | 3,89 |
| 29 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 37 | 4,11 |
| 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 39 | 4,33 |
| Jumlah | 101 | 113 | 103 | 102 | 115 | 118 | 100 | 117 | 123 | 992 | 110,22 |
| Rata-rata | 3,367 | 3,767 | 3,433 | 3,400 | 3,833 | 3,933 | 3,333 | 3,900 | 4,100 | 33,067 | 3,674 |

Tabel 61. Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 19,54 | 2,17 |
| 2 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 19,99 | 2,22 |
| 3 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 18,99 | 2,11 |
| 4 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 18,25 | 2,03 |
| 5 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 18,95 | 2,11 |
| 6 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 17,30 | 1,92 |
| 7 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 16,55 | 1,84 |
| 8 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 17,19 | 1,91 |
| 9 | 1,22 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,22 | 2,35 | 1,58 | 1,22 | 1,87 | 15,33 | 1,70 |
| 10 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 19,20 | 2,13 |
| 11 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 18,09 | 2,01 |
| 12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 18,56 | 2,06 |
| 13 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,44 | 2,27 |
| 14 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 18,54 | 2,06 |
| 15 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,55 | 19,22 | 2,14 |
| 16 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 18,79 | 2,09 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 18,79 | 2,09 |
| 18 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 19,74 | 2,19 |
| 19 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 19,24 | 2,14 |
| 20 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 15,93 | 1,77 |
| 21 | 1,58 | 1,58 | 1,22 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,22 | 1,87 | 1,58 | 14,64 | 1,63 |
| 22 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 17,73 | 1,97 |
| 23 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 17,84 | 1,98 |
| 24 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 18,00 | 2,00 |
| 25 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 17,13 | 1,90 |
| 26 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 16,11 | 1,79 |
| 27 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,29 | 2,14 |
| 28 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,76 | 2,08 |
| 29 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,26 | 2,14 |
| 30 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 19,74 | 2,19 |
| Jumlah | 58,459 | 61,701 | 59,065 | 58,841 | 61,924 | 62,887 | 58,143 | 62,287 | 63,809 | 547,116 | 60,791 |
| Rata-rata | 1,949 | 2,057 | 1,969 | 1,961 | 2,064 | 2,096 | 1,938 | 2,076 | 2,127 | 18,237 | 2,026 |

Tabel 62. Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 38 | 4,22 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 40 | 4,44 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 35 | 3,89 |
| 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 6 | 6 | 39 | 4,33 |
| 5 | 4 | 4 | 2 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 35 | 3,89 |
| 6 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 26 | 2,89 |
| 7 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 26 | 2,89 |
| 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 28 | 3,11 |
| 9 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 3 | 25 | 2,78 |
| 10 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 41 | 4,56 |
| 11 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 33 | 3,67 |
| 12 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 34 | 3,78 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 14 | 4 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 32 | 3,56 |
| 15 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 34 | 3,78 |
| 16 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 35 | 3,89 |

Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 37 | 4,11 |
| 18 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 19 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 37 | 4,11 |
| 20 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 25 | 2,78 |
| 21 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | 2 | 3 | 2 | 23 | 2,56 |
| 22 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 33 | 3,67 |
| 23 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 35 | 3,89 |
| 24 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 32 | 3,56 |
| 25 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 1 | 5 | 29 | 3,22 |
| 26 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5 | 27 | 3,00 |
| 27 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 37 | 4,11 |
| 28 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 34 | 3,78 |
| 29 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 37 | 4,11 |
| 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 39 | 4,33 |
| Jumlah | 106 | 111 | 104 | 102 | 115 | 112 | 109 | 122 | 127 | 1008 | 112 |
| Rata-rata | 3,533 | 3,700 | 3,467 | 3,400 | 3,833 | 3,733 | 3,633 | 4,067 | 4,233 | 33,600 | 3,733 |

Tabel 63. Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 19,54 | 2,17 |
| 2 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,99 | 2,22 |
| 3 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 18,79 | 2,09 |
| 4 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 19,58 | 2,18 |
| 5 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 18,72 | 2,08 |
| 6 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 16,47 | 1,83 |
| 7 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 16,55 | 1,84 |
| 8 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 17,09 | 1,90 |
| 9 | 1,22 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 16,05 | 1,78 |
| 10 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 20,15 | 2,24 |
| 11 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 18,34 | 2,04 |
| 12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 18,56 | 2,06 |
| 13 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,21 | 2,25 |
| 14 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 18,00 | 2,00 |
| 15 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 18,49 | 2,05 |
| 16 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 18,79 | 2,09 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 19,29 | 2,14 |
| 18 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,21 | 2,25 |
| 19 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 19,24 | 2,14 |
| 20 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 16,22 | 1,80 |
| 21 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 15,57 | 1,73 |
| 22 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 18,25 | 2,03 |
| 23 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 18,81 | 2,09 |
| 24 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 18,00 | 2,00 |
| 25 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,22 | 2,35 | 17,13 | 1,90 |
| 26 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 16,69 | 1,85 |
| 27 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,29 | 2,14 |
| 28 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,51 | 2,06 |
| 29 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,26 | 2,14 |
| 30 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 19,74 | 2,19 |
| Jumlah | 59,737 | 61,161 | 59,461 | 58,802 | 62,123 | 61,410 | 60,594 | 63,571 | 64,665 | 551,524 | 61,280 |
| Rata-rata | 1,991 | 2,039 | 1,982 | 1,960 | 2,071 | 2,047 | 2,020 | 2,119 | 2,156 | 18,384 | 2,043 |

Tabel 64. Rekap Data Asli Penelitian Utama Organoleptik Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 3,167 | 3,367 | 3,533 | 10,067 | 3,356 |
| b2 (5 menit) | 3,733 | 3,767 | 3,700 | 11,200 | 3,733 |
| b3 (8 menit) | 3,300 | 3,433 | 3,467 | 10,200 | 3,400 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 3,300 | 3,400 | 3,400 | 10,100 | 3,367 |
| b2 (5 menit) | 3,833 | 3,833 | 3,833 | 11,499 | 3,833 |
| b3 (8 menit) | 3,833 | 3,933 | 3,733 | 11,499 | 3,833 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 3,367 | 3,333 | 3,633 | 10,333 | 3,444 |
| b2 (5 menit) | 4,133 | 3,900 | 4,067 | 12,100 | 4,033 |
| b3 (8 menit) | 4,233 | 4,100 | 4,233 | 12,566 | 4,189 |
| Total | | 32,899 | 33,066 | 33,599 | 99,564 |  |
| Rata-Rata | | 3,655 | 3,674 | 3,733 | 11,063 |  |

Tabel 65. Rekap Data Transformasi Penelitian Utama Organoleptik Aroma Opak

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 1,895 | 1,949 | 1,991 | 5,835 | 1,945 |
| b2 (5 menit) | 2,044 | 2,057 | 2,039 | 6,140 | 2,047 |
| b3 (8 menit) | 1,936 | 1,969 | 1,982 | 5,887 | 1,962 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 1,930 | 1,961 | 1,960 | 5,851 | 1,950 |
| b2 (5 menit) | 2,060 | 2,064 | 2,071 | 6,195 | 2,065 |
| b3 (8 menit) | 2,071 | 2,096 | 2,047 | 6,214 | 2,071 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 1,944 | 1,938 | 2,020 | 5,902 | 1,967 |
| b2 (5 menit) | 2,135 | 2,076 | 2,119 | 6,330 | 2,110 |
| b3 (8 menit) | 2,163 | 2,127 | 2,156 | 6,446 | 2,149 |
| Total | | 18,178 | 18,237 | 18,385 | 54,800 |  |
| Rata-Rata | | 2,020 | 2,026 | 2,043 | 6,089 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | | | Total |
| b1 | b2 | b3 |
| a1 | 5,835 | 6,140 | 5,887 | 17,862 |
| a2 | 5,851 | 6,195 | 6,214 | 18,260 |
| a3 | 5,902 | 6,330 | 6,446 | 18,678 |
| Total | 17,588 | 18,665 | 18,547 | 54,800 |

Tabel 66. ANNAVA Hasil Organoleptik Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F Hitung | F Tabel |
| (DB) | (JK) | (KT) | 5% |
| Kelompok | 2 | 0,003 | 0,002 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 0,137 | 0,017 |  |  |
| A | 2 | 0,037 | 0,019 | 24,667\* | 3,63 |
| B | 2 | 0,078 | 0,039 | 52,000\* | 3,63 |
| A x B | 4 | 0,023 | 0,006 | 7,667\* | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,012 | 0,001 |  |  |
| Total | 26 | 0,152 | 0,006 |  |  |

Keterangan : (\*) Berbeda nyata terhadap taraf 5 %

(tn) Tidak berbeda nyata terhadap taraf 5 %

Sy=

Tabel 67. Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | | | | | | | Taraf 5% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - | - | a1b1 | 1,945 | -tn |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a2b1 | 1,950 | 0,005tn | - |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,15 | 0,057 | a1b3 | 1,962 | 0,017tn | 0,012tn | - |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,23 | 0,058 | a3b1 | 1,967 | 0,022tn | 0,017tn | 0,005tn | - |  |  |  |  |  | a |
| 3,30 | 0,059 | a1b2 | 2,047 | 0,102\* | 0,097\* | 0,085\* | 0,080\* | - |  |  |  |  | b |
| 3,34 | 0,060 | a2b2 | 2,065 | 0,120\* | 0,115\* | 0,103\* | 0,098\* | 0,018tn | - |  |  |  | bc |
| 3,37 | 0,061 | a2b3 | 2,071 | 0,126\* | 0,121\* | 0,109\* | 0,104\* | 0,024tn | 0,006tn | - |  |  | bc |
| 3,39 | 0,061 | a3b2 | 2,110 | 0,165\* | 0,160\* | 0,148\* | 0,143\* | 0,063\* | 0,045tn | 0,039tn | - |  | c |
| 3,41 | 0,061 | a3b3 | 2,149 | 0,204\* | 0,199\* | 0,187\* | 0,182\* | 0,102\* | 0,084\* | 0,078\* | 0,039tn | - | d |

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

\* : berbeda nyata pada taraf 5 %

Sy= 0,011

Tabel 68. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras ketan : Modifikasi Tepung sorgum)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1 | 5,95 | - tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,033 | a2 | 6,19 | 0,24\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,035 | a3 | 6,23 | 0,28\* | 0,04\* | - | c |

Tabel 69. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b1 | 5,86 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,033 | b3 | 6,18 | 0,32\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,035 | b2 | 6,22 | 0,36\* | 0,04\* | - | c |

**Perhitungan Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor A dan B**

**Faktor A terhadap B (a1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b1 | 1,945 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a1b3 | 1,962 | 0,017tn | - |  | a |
| 3,15 | 0,057 | a1b2 | 2,047 | 0,102\* | 0,085\* | - | b |

**Faktor A terhadap B (a2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2b1 | 1,950 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a2b2 | 2,065 | 0,115\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,057 | a2b3 | 2,071 | 0,121\* | 0,006tn | - | b |

**Faktor A terhadap B (a3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b1 | 1,967 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a3b2 | 2,110 | 0,143\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,057 | a3b3 | 2,149 | 0,182\* | 0,039tn | - | b |

**Faktor B terhadap A (b1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b1 | 1,945 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,054 | a2b1 | 1,950 | 0,005tn | - |  | A |
| 3,15 | 0,057 | a3b1 | 1,967 | 0,022tn | 0,017tn | - | A |

**Faktor B terhadap A (b2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b2 | 2,047 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,054 | a2b2 | 2,065 | 0,018tn | - |  | A |
| 3,15 | 0,057 | a3b2 | 2,110 | 0,063\* | 0,045tn | - | A |

**Faktor B terhadap A (b3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b3 | 1,962 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,054 | a2b3 | 2,071 | 0,109\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,057 | a3b3 | 2,149 | 0,187\* | 0,078\* | - | C |

Tabel 70. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Terhadap Atribut Aroma Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | A  1,945  a | A  2,047  b | A  1,962  a |
| A2 (1:1) | A  1,950  a | A  2,065  b | B  2,071  b |
| A3 (2:1) | A  1,967  a | A  2,110  b | C  2,149  b |

Keterangan : Setiap kolom dengan huruf besar yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, dan setiap baris dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %. Notasi huruf kecil dibaca horizontal, notasi huruf besar dibaca vertikal

Lampiran 16. Penelitian Utama Organoleptik Atribut Tekstur

Tabel 71. Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 43 | 4,78 |
| 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 6 | 32 | 3,56 |
| 5 | 4 | 6 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 35 | 3,89 |
| 6 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 41 | 4,56 |
| 7 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 28 | 3,11 |
| 8 | 2 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 35 | 3,89 |
| 9 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 3 | 5 | 6 | 49 | 5,44 |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4,33 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 34 | 3,78 |
| 12 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 35 | 3,89 |
| 13 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 14 | 3 | 4 | 2 | 2 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 32 | 3,56 |
| 15 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 38 | 4,22 |
| 16 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 41 | 4,56 |

Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 3 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 39 | 4,33 |
| 19 | 5 | 6 | 3 | 2 | 5 | 6 | 2 | 5 | 5 | 39 | 4,33 |
| 20 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 25 | 2,78 |
| 21 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 21 | 2,33 |
| 22 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 4 | 2 | 5 | 3 | 33 | 3,67 |
| 23 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 36 | 4,00 |
| 24 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 35 | 3,89 |
| 25 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 3 | 6 | 6 | 42 | 4,67 |
| 26 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 5 | 2 | 5 | 5 | 31 | 3,44 |
| 27 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 49 | 5,44 |
| 28 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 29 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 44 | 4,89 |
| 30 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| Jumlah | 112 | 136 | 121 | 91 | 135 | 139 | 96 | 142 | 139 | 1111 | 123,44 |
| Rata-rata | 3,733 | 4,533 | 4,033 | 3,033 | 4,500 | 4,633 | 3,200 | 4,733 | 4,633 | 37,033 | 4,115 |

Tabel 72. Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| 2 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,66 | 2,30 |
| 3 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 18,95 | 2,11 |
| 4 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 17,95 | 1,99 |
| 5 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 18,68 | 2,08 |
| 6 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 20,17 | 2,24 |
| 7 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 16,98 | 1,89 |
| 8 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 18,70 | 2,08 |
| 9 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 21,86 | 2,43 |
| 10 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,67 | 2,19 |
| 11 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 18,59 | 2,07 |
| 12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 18,79 | 2,09 |
| 13 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,21 | 2,25 |
| 14 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 17,89 | 1,99 |
| 15 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,49 | 2,17 |
| 16 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 20,18 | 2,24 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,95 | 2,11 |
| 18 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 19,76 | 2,20 |
| 19 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 19,51 | 2,17 |
| 20 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 16,22 | 1,80 |
| 21 | 1,58 | 1,58 | 1,22 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 14,99 | 1,67 |
| 22 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 18,12 | 2,01 |
| 23 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,22 | 2,12 | 2,12 | 18,85 | 2,09 |
| 24 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,76 | 2,08 |
| 25 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,35 | 2,26 |
| 26 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 17,68 | 1,96 |
| 27 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 21,88 | 2,43 |
| 28 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,95 | 2,11 |
| 29 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 20,86 | 2,32 |
| 30 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| Jumlah | 61,134 | 66,820 | 63,294 | 55,904 | 66,813 | 67,670 | 57,056 | 68,380 | 67,538 | 574,609 | 63,845 |
| Rata-rata | 2,038 | 2,227 | 2,110 | 1,863 | 2,227 | 2,256 | 1,902 | 2,279 | 2,251 | 19,154 | 2,128 |

Tabel 73. Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 44 | 4,89 |
| 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 43 | 4,78 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 36 | 4,00 |
| 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 6 | 32 | 3,56 |
| 5 | 5 | 6 | 6 | 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 2 | 38 | 4,22 |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 3 | 4 | 4 | 5 | 40 | 4,44 |
| 7 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 28 | 3,11 |
| 8 | 2 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 33 | 3,67 |
| 9 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 3 | 6 | 5 | 49 | 5,44 |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4,33 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 35 | 3,89 |
| 12 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 37 | 4,11 |
| 13 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 40 | 4,44 |
| 14 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 36 | 4,00 |
| 15 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 35 | 3,89 |

Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 37 | 4,11 |
| 18 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 42 | 4,67 |
| 19 | 5 | 6 | 3 | 2 | 5 | 6 | 2 | 5 | 5 | 39 | 4,33 |
| 20 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 25 | 2,78 |
| 21 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 5 | 2 | 2 | 3 | 23 | 2,56 |
| 22 | 1 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 30 | 3,33 |
| 23 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 36 | 4,00 |
| 24 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 34 | 3,78 |
| 25 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 37 | 4,11 |
| 26 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 5 | 5 | 33 | 3,67 |
| 27 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 49 | 5,44 |
| 28 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 35 | 3,89 |
| 29 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 44 | 4,89 |
| 30 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| Jumlah | 113 | 129 | 123 | 99 | 129 | 132 | 105 | 139 | 139 | 1108 | 123,11 |
| Rata-rata | 3,767 | 4,300 | 4,100 | 3,300 | 4,300 | 4,400 | 3,500 | 4,633 | 4,633 | 36,933 | 4,104 |

Tabel 74. Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 20,73 | 2,30 |
| 2 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,66 | 2,30 |
| 3 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,04 | 2,12 |
| 4 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 17,95 | 1,99 |
| 5 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 19,29 | 2,14 |
| 6 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 19,94 | 2,22 |
| 7 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 16,98 | 1,89 |
| 8 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 18,22 | 2,02 |
| 9 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 21,86 | 2,43 |
| 10 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,67 | 2,19 |
| 11 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 18,84 | 2,09 |
| 12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 19,26 | 2,14 |
| 13 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 19,99 | 2,22 |
| 14 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 18,99 | 2,11 |
| 15 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 16 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 18,79 | 2,09 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,17 | 2,13 |
| 18 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 20,42 | 2,27 |
| 19 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 19,51 | 2,17 |
| 20 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 16,22 | 1,80 |
| 21 | 1,58 | 1,22 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 15,47 | 1,72 |
| 22 | 1,22 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 17,31 | 1,92 |
| 23 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 19,07 | 2,12 |
| 24 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 18,54 | 2,06 |
| 25 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 19,26 | 2,14 |
| 26 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 18,22 | 2,02 |
| 27 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 21,88 | 2,43 |
| 28 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,72 | 2,08 |
| 29 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 20,86 | 2,32 |
| 30 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| Jumlah | 61,391 | 65,060 | 63,894 | 57,913 | 65,417 | 65,976 | 59,468 | 67,670 | 67,577 | 574,366 | 63,818 |
| Rata-rata | 2,046 | 2,169 | 2,130 | 1,930 | 2,181 | 2,199 | 1,982 | 2,256 | 2,253 | 19,146 | 2,127 |

Tabel 75. Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 44 | 4,89 |
| 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 43 | 4,78 |
| 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 32 | 3,56 |
| 5 | 5 | 6 | 6 | 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 2 | 38 | 4,22 |
| 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 44 | 4,89 |
| 7 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 28 | 3,11 |
| 8 | 2 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 36 | 4,00 |
| 9 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 49 | 5,44 |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 33 | 3,67 |
| 12 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 37 | 4,11 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4,33 |
| 14 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 6 | 34 | 3,78 |
| 15 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 38 | 4,22 |
| 16 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 37 | 4,11 |

Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 4 | 3 | 4 | 4 | 37 | 4,11 |
| 18 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 38 | 4,22 |
| 19 | 5 | 6 | 3 | 2 | 5 | 6 | 2 | 5 | 5 | 39 | 4,33 |
| 20 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 25 | 2,78 |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 2 | 5 | 1 | 22 | 2,44 |
| 22 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 5 | 3 | 30 | 3,33 |
| 23 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 31 | 3,44 |
| 24 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 35 | 3,89 |
| 25 | 5 | 3 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 43 | 4,78 |
| 26 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 32 | 3,56 |
| 27 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 49 | 5,44 |
| 28 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 29 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 43 | 4,78 |
| 30 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| Jumlah | 110 | 130 | 122 | 101 | 134 | 135 | 102 | 144 | 136 | 1114 | 123,78 |
| Rata-rata | 3,667 | 4,333 | 4,067 | 3,367 | 4,467 | 4,500 | 3,400 | 4,800 | 4,533 | 37,133 | 4,126 |

Tabel 76. Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 20,73 | 2,30 |
| 2 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,66 | 2,30 |
| 3 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 18,95 | 2,11 |
| 4 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 18,00 | 2,00 |
| 5 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 19,29 | 2,14 |
| 6 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 20,84 | 2,32 |
| 7 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 16,98 | 1,89 |
| 8 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 18,95 | 2,11 |
| 9 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 21,90 | 2,43 |
| 10 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 20,62 | 2,29 |
| 11 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 18,34 | 2,04 |
| 12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 19,26 | 2,14 |
| 13 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,76 | 2,20 |
| 14 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 18,41 | 2,05 |
| 15 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,49 | 2,17 |
| 16 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 19,29 | 2,14 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 19,18 | 2,13 |
| 18 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 19,54 | 2,17 |
| 19 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 19,51 | 2,17 |
| 20 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 16,22 | 1,80 |
| 21 | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 1,22 | 14,91 | 1,66 |
| 22 | 1,22 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 17,31 | 1,92 |
| 23 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 17,81 | 1,98 |
| 24 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 18,79 | 2,09 |
| 25 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,61 | 2,29 |
| 26 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 17,97 | 2,00 |
| 27 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 21,88 | 2,43 |
| 28 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,95 | 2,11 |
| 29 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 20,64 | 2,29 |
| 30 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| Jumlah | 60,429 | 65,172 | 63,518 | 58,480 | 66,563 | 66,740 | 58,855 | 68,816 | 66,707 | 575,279 | 63,920 |
| Rata-rata | 2,014 | 2,172 | 2,117 | 1,949 | 2,219 | 2,225 | 1,962 | 2,294 | 2,224 | 19,176 | 2,131 |

Tabel 77. Rekap Data Asli Penelitian Utama Organoleptik Atribut Tekstur Opak

Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 3,733 | 3,767 | 3,667 | 11,167 | 3,722 |
| b2 (5 menit) | 4,533 | 4,300 | 4,333 | 13,166 | 4,389 |
| b3 (8 menit) | 4,033 | 4,100 | 4,067 | 12,200 | 4,067 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 3,033 | 3,300 | 3,367 | 9,700 | 3,233 |
| b2 (5 menit) | 4,500 | 4,300 | 4,467 | 13,267 | 4,422 |
| b3 (8 menit) | 4,633 | 4,400 | 4,500 | 13,533 | 4,511 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 3,200 | 3,500 | 3,400 | 10,100 | 3,367 |
| b2 (5 menit) | 4,733 | 4,633 | 4,800 | 14,166 | 4,722 |
| b3 (8 menit) | 4,673 | 4,633 | 4,533 | 13,839 | 4,613 |
| Total | | 37,071 | 36,933 | 37,134 | 111,138 |  |
| Rata-Rata | | 4,119 | 4,104 | 4,126 | 12,349 |  |

Tabel 78. Rekap Data Transformasi Penelitian Utama Organoleptik Tekstur

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 2,038 | 2,046 | 2,014 | 6,098 | 2,033 |
| b2 (5 menit) | 2,227 | 2,169 | 2,172 | 6,568 | 2,189 |
| b3 (8 menit) | 2,110 | 2,130 | 2,117 | 6,357 | 2,119 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 1,863 | 1,930 | 1,949 | 5,742 | 1,914 |
| b2 (5 menit) | 2,227 | 2,181 | 2,219 | 6,627 | 2,209 |
| b3 (8 menit) | 2,256 | 2,199 | 2,225 | 6,680 | 2,227 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 1,902 | 1,982 | 1,962 | 5,846 | 1,949 |
| b2 (5 menit) | 2,279 | 2,256 | 2,294 | 6,829 | 2,276 |
| b3 (8 menit) | 2,251 | 2,253 | 2,224 | 6,728 | 2,243 |
| Total | | 19,153 | 19,146 | 19,176 | 57,475 |  |
| Rata-Rata | | 2,128 | 2,127 | 2,131 | 6,386 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | | | Total |
| b1 | b2 | b3 |
| a1 | 6,098 | 6,568 | 6,357 | 19,023 |
| a2 | 5,742 | 6,627 | 6,680 | 19,049 |
| a3 | 5,846 | 6,829 | 6,728 | 19,403 |
| Total | 17,686 | 20,024 | 19,765 | 57,475 |

Tabel 79. ANNAVA Hasil Organoleptik Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F Hitung | F Tabel |
| (DB) | (JK) | (KT) | 5% |
| Kelompok | 2 | 0 | 0,000 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 0,427 | 0,053 |  |  |
| A | 2 | 0,01 | 0,005 | 5,714\* | 3,63 |
| B | 2 | 0,365 | 0,183 | 208,571\* | 3,63 |
| A x B | 4 | 0,052 | 0,013 | 14,857\* | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,014 | 0,001 |  |  |
| Total | 26 | 0,442 | 0,017 |  |  |

Keterangan : (\*) Berbeda nyata terhadap taraf 5 %

(tn) Tidak berbeda nyata terhadap taraf 5 %

173

Sy=

Tabel 80. Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | | | | | | | Taraf 5% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - | - | a2b1 | 1,914 | -tn |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a3b1 | 1,949 | 0,035tn | - |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,15 | 0,057 | a1b1 | 2,033 | 0,119\* | 0,084\* | - |  |  |  |  |  |  | b |
| 3,23 | 0,058 | a1b3 | 2,119 | 0,205\* | 0,170\* | 0,086\* | - |  |  |  |  |  | c |
| 3,30 | 0,059 | a1b2 | 2,189 | 0,275\* | 0,240\* | 0,156\* | 0,070\* | - |  |  |  |  | d |
| 3,34 | 0,060 | a2b2 | 2,209 | 0,295\* | 0,260\* | 0,176\* | 0,090\* | 0,020tn | - |  |  |  | d |
| 3,37 | 0,061 | a2b3 | 2,227 | 0,313\* | 0,278\* | 0,194\* | 0,108\* | 0,038tn | 0,018tn | - |  |  | de |
| 3,39 | 0,061 | a3b3 | 2,243 | 0,329\* | 0,294\* | 0,210\* | 0,124\* | 0,054tn | 0,034tn | 0,016tn | - |  | de |
| 3,41 | 0,061 | a3b2 | 2,276 | 0,362\* | 0,327\* | 0,243\* | 0,157\* | 0,087\* | 0,067\* | 0,049tn | 0,033tn | - | e |

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

\* : berbeda nyata pada taraf 5 %

Sy= 0,011

Tabel 81. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras ketan : Modifikasi

Tepung sorgum)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1 | 6,341 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,033 | a2 | 6,350 | 0,009tn | - |  | a |
| 3,15 | 0,035 | a3 | 6,468 | 0,127\* | 0,118\* | - | b |

Sy= 0,011

Tabel 82. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b1 | 5,895 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,033 | b3 | 6,588 | 0,693\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,035 | b2 | 6,675 | 0,78\* | 0,087\* | - | c |

**Perhitungan Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor A dan B**

**Faktor A terhadap B (a1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b1 | 2,033 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a1b3 | 2,119 | 0,086\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,057 | a1b2 | 2,189 | 0,156\* | 0,07\* | - | c |

**Faktor A terhadap B (a2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2b1 | 1,914 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a2b2 | 2,209 | 0,295\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,057 | a2b3 | 2,227 | 0,313\* | 0,018tn | - | b |

**Faktor A terhadap B (a3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b1 | 1,949 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,054 | a3b3 | 2,243 | 0,294\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,057 | a3b2 | 2,276 | 0,327\* | 0,033tn | - | b |

**Faktor B terhadap A (b1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2b1 | 1,914 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,054 | a3b1 | 1,949 | 0,035tn | - |  | A |
| 3,15 | 0,057 | a1b1 | 2,033 | 0,119\* | 0,084\* | - | B |

**Faktor B terhadap A (b2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b2 | 2,189 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,054 | a2b2 | 2,209 | 0,02tn | - |  | A |
| 3,15 | 0,057 | a3b2 | 2,276 | 0,087\* | 0,067\* | - | B |

**Faktor B terhadap A (b3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b3 | 2,119 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,054 | a2b3 | 2,227 | 0,108\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,057 | a3b3 | 2,243 | 0,124\* | 0,016tn | - | B |

Tabel 83. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Terhadap Atribut Tekstur Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | B  2,033  a | A  2,189  c | A  2,119  b |
| A2 (1:1) | A  1,914  a | A  2,209  b | B  2,227  b |
| A3 (2:1) | A  1,949  a | B  2,276  b | B  2,243  b |

Keterangan : Setiap kolom dengan huruf besar yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, dan setiap baris dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %. Notasi huruf kecil dibaca horizontal, notasi huruf besar dibaca vertikal.

Lampiran 17. Penelitian Utama Organoleptik Atribut Rasa

Tabel 84. Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 6 | 34 | 3,78 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 6 | 34 | 3,78 |
| 5 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 5 | 6 | 35 | 3,89 |
| 6 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 34 | 3,78 |
| 7 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 33 | 3,67 |
| 8 | 2 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 35 | 3,89 |
| 9 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 33 | 3,67 |
| 10 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 35 | 3,89 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 35 | 3,89 |
| 12 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 36 | 4,00 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 40 | 4,44 |
| 14 | 3 | 5 | 2 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 | 4 | 34 | 3,78 |
| 15 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 34 | 3,78 |
| 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 33 | 3,67 |

Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 3 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 31 | 3,44 |
| 18 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 19 | 3 | 5 | 4 | 2 | 5 | 6 | 3 | 5 | 6 | 39 | 4,33 |
| 20 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 4 | 27 | 3,00 |
| 21 | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 | 5 | 2 | 4 | 2 | 25 | 2,78 |
| 22 | 2 | 5 | 4 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 29 | 3,22 |
| 23 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 40 | 4,44 |
| 24 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 25 | 2 | 4 | 2 | 2 | 5 | 4 | 2 | 6 | 6 | 33 | 3,67 |
| 26 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 31 | 3,44 |
| 27 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 50 | 5,56 |
| 28 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 38 | 4,22 |
| 29 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 2 | 4 | 5 | 4 | 39 | 4,33 |
| 30 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 6 | 34 | 3,78 |
| Jumlah | 100 | 118 | 106 | 89 | 140 | 126 | 99 | 136 | 141 | 1055 | 117,22 |
| Rata-rata | 3,333 | 3,933 | 3,533 | 2,967 | 4,667 | 4,200 | 3,300 | 4,533 | 4,700 | 35,167 | 3,907 |

Tabel 85. Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,36 | 2,04 |
| 2 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,21 | 2,25 |
| 3 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 4 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,45 | 2,05 |
| 5 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 18,64 | 2,07 |
| 6 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 18,59 | 2,07 |
| 7 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 18,34 | 2,04 |
| 8 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 18,59 | 2,07 |
| 9 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 18,21 | 2,02 |
| 10 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 18,68 | 2,08 |
| 11 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 18,84 | 2,09 |
| 12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 13 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,99 | 2,22 |
| 14 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 18,39 | 2,04 |
| 15 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 18,54 | 2,06 |
| 16 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 18,34 | 2,04 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 17,77 | 1,97 |
| 18 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,21 | 2,25 |
| 19 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 19,58 | 2,18 |
| 20 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 16,69 | 1,85 |
| 21 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,22 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 15,94 | 1,77 |
| 22 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 17,17 | 1,91 |
| 23 | 2,55 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 19,97 | 2,22 |
| 24 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 25 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,55 | 2,55 | 18,01 | 2,00 |
| 26 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 17,71 | 1,97 |
| 27 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 22,11 | 2,46 |
| 28 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 19,39 | 2,15 |
| 29 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,65 | 2,18 |
| 30 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,36 | 2,04 |
| Jumlah | 58,176 | 62,801 | 59,811 | 55,284 | 68,052 | 64,679 | 57,920 | 67,017 | 68,032 | 561,772 | 62,419 |
| Rata-rata | 1,939 | 2,093 | 1,994 | 1,843 | 2,268 | 2,156 | 1,931 | 2,234 | 2,268 | 18,726 | 2,081 |

Tabel 86. Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 6 | 34 | 3,78 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 | 4 | 35 | 3,89 |
| 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 6 | 34 | 3,78 |
| 5 | 4 | 5 | 2 | 4 | 5 | 2 | 3 | 5 | 6 | 36 | 4,00 |
| 6 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 32 | 3,56 |
| 7 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 33 | 3,67 |
| 8 | 2 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 35 | 3,89 |
| 9 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 2 | 4 | 5 | 33 | 3,67 |
| 10 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 37 | 4,11 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 35 | 3,89 |
| 12 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 36 | 4,00 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 39 | 4,33 |
| 14 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 32 | 3,56 |
| 15 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 34 | 3,78 |
| 16 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 37 | 4,11 |

Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 28 | 3,11 |
| 18 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 19 | 3 | 5 | 4 | 2 | 5 | 6 | 3 | 5 | 6 | 39 | 4,33 |
| 20 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2 | 3 | 4 | 28 | 3,11 |
| 21 | 1 | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 | 2 | 3 | 2 | 22 | 2,44 |
| 22 | 2 | 5 | 4 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 29 | 3,22 |
| 23 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 38 | 4,22 |
| 24 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 25 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 1 | 4 | 6 | 33 | 3,67 |
| 26 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 6 | 33 | 3,67 |
| 27 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 50 | 5,56 |
| 28 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 38 | 4,22 |
| 29 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 2 | 4 | 5 | 4 | 39 | 4,33 |
| 30 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 6 | 34 | 3,78 |
| Jumlah | 99 | 118 | 108 | 96 | 136 | 122 | 98 | 134 | 140 | 1051 | 116,78 |
| Rata-rata | 3,300 | 3,933 | 3,600 | 3,200 | 4,533 | 4,067 | 3,267 | 4,467 | 4,667 | 35,033 | 3,893 |

Tabel 87. Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,36 | 2,04 |
| 2 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,21 | 2,25 |
| 3 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 18,74 | 2,08 |
| 4 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,45 | 2,05 |
| 5 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 18,86 | 2,10 |
| 6 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 18,09 | 2,01 |
| 7 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 18,34 | 2,04 |
| 8 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 18,59 | 2,07 |
| 9 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 18,21 | 2,02 |
| 10 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 19,11 | 2,12 |
| 11 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 18,84 | 2,09 |
| 12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 13 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 19,76 | 2,20 |
| 14 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 18,02 | 2,00 |
| 15 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 18,54 | 2,06 |
| 16 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 19,29 | 2,14 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 17,05 | 1,89 |
| 18 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,21 | 2,25 |
| 19 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 19,58 | 2,18 |
| 20 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 16,94 | 1,88 |
| 21 | 1,22 | 1,58 | 1,58 | 1,22 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 15,11 | 1,68 |
| 22 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 17,17 | 1,91 |
| 23 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 19,54 | 2,17 |
| 24 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 25 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,22 | 2,12 | 2,55 | 18,06 | 2,01 |
| 26 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 18,14 | 2,02 |
| 27 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 22,11 | 2,46 |
| 28 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 19,39 | 2,15 |
| 29 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,65 | 2,18 |
| 30 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,36 | 2,04 |
| Jumlah | 57,893 | 62,775 | 60,390 | 57,089 | 67,103 | 63,704 | 57,471 | 66,543 | 67,788 | 560,756 | 62,306 |
| Rata-rata | 1,930 | 2,092 | 2,013 | 1,903 | 2,237 | 2,123 | 1,916 | 2,218 | 2,260 | 18,692 | 2,077 |

Tabel 88. Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 6 | 34 | 3,78 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 36 | 4,00 |
| 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 6 | 6 | 35 | 3,89 |
| 5 | 4 | 5 | 2 | 4 | 5 | 2 | 3 | 5 | 6 | 36 | 4,00 |
| 6 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 32 | 3,56 |
| 7 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 33 | 3,67 |
| 8 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 5 | 2 | 5 | 34 | 3,78 |
| 9 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 35 | 3,89 |
| 10 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 39 | 4,33 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 35 | 3,89 |
| 12 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 36 | 4,00 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 42 | 4,67 |
| 14 | 2 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 31 | 3,44 |
| 15 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 34 | 3,78 |
| 16 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 39 | 4,33 |

Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 34 | 3,78 |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 43 | 4,78 |
| 19 | 3 | 5 | 4 | 2 | 5 | 6 | 3 | 5 | 6 | 39 | 4,33 |
| 20 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 4 | 27 | 3,00 |
| 21 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 5 | 1 | 4 | 3 | 23 | 2,56 |
| 22 | 2 | 5 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 30 | 3,33 |
| 23 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 36 | 4,00 |
| 24 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 6 | 5 | 36 | 4,00 |
| 25 | 1 | 3 | 3 | 3 | 6 | 5 | 2 | 5 | 5 | 33 | 3,67 |
| 26 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 31 | 3,44 |
| 27 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 50 | 5,56 |
| 28 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 38 | 4,22 |
| 29 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 2 | 4 | 5 | 4 | 39 | 4,33 |
| 30 | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 6 | 33 | 3,67 |
| Jumlah | 95 | 115 | 110 | 97 | 138 | 128 | 103 | 136 | 142 | 1064 | 118,22 |
| Rata-rata | 3,167 | 3,833 | 3,667 | 3,233 | 4,600 | 4,267 | 3,433 | 4,533 | 4,733 | 35,467 | 3,941 |

Tabel 89. Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,36 | 2,04 |
| 2 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,21 | 2,25 |
| 3 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 4 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,55 | 2,55 | 18,66 | 2,07 |
| 5 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 18,86 | 2,10 |
| 6 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 18,09 | 2,01 |
| 7 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 18,34 | 2,04 |
| 8 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 18,43 | 2,05 |
| 9 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,72 | 2,08 |
| 10 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 19,52 | 2,17 |
| 11 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 18,84 | 2,09 |
| 12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 19,01 | 2,11 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 20,44 | 2,27 |
| 14 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 17,73 | 1,97 |
| 15 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 18,54 | 2,06 |
| 16 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 19,74 | 2,19 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 18,54 | 2,06 |
| 18 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 20,64 | 2,29 |
| 19 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 19,58 | 2,18 |
| 20 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 16,69 | 1,85 |
| 21 | 1,22 | 1,58 | 1,22 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,22 | 2,12 | 1,87 | 15,30 | 1,70 |
| 22 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 17,44 | 1,94 |
| 23 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 19,07 | 2,12 |
| 24 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 18,97 | 2,11 |
| 25 | 1,22 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 18,00 | 2,00 |
| 26 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 17,71 | 1,97 |
| 27 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 22,11 | 2,46 |
| 28 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 19,39 | 2,15 |
| 29 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,65 | 2,18 |
| 30 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,07 | 2,01 |
| Jumlah | 56,785 | 62,011 | 60,732 | 57,392 | 67,558 | 65,054 | 58,756 | 66,998 | 68,375 | 563,660 | 62,629 |
| Rata-rata | 1,893 | 2,067 | 2,024 | 1,913 | 2,252 | 2,168 | 1,959 | 2,233 | 2,279 | 18,789 | 2,088 |

Tabel 90. Rekap Data Asli Penelitian Utama Organoleptik Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 3,533 | 3,300 | 3,167 | 10,000 | 3,333 |
| b2 (5 menit) | 3,933 | 3,933 | 3,833 | 11,699 | 3,900 |
| b3 (8 menit) | 3,533 | 3,600 | 3,667 | 10,800 | 3,600 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 2,967 | 3,200 | 3,233 | 9,400 | 3,133 |
| b2 (5 menit) | 4,667 | 4,533 | 4,600 | 13,800 | 4,600 |
| b3 (8 menit) | 4,200 | 4,067 | 4,267 | 12,534 | 4,178 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 3,300 | 3,267 | 3,433 | 10,000 | 3,333 |
| b2 (5 menit) | 4,533 | 4,467 | 4,533 | 13,533 | 4,511 |
| b3 (8 menit) | 4,700 | 4,667 | 4,733 | 14,100 | 4,700 |
| Total | | 35,366 | 35,034 | 35,466 | 105,866 |  |
| Rata-Rata | | 3,930 | 3,893 | 3,941 | 11,763 |  |

Tabel 91. Rekap Data Transformasi Penelitian Utama Organoleptik Rasa

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 1,939 | 1,930 | 1,893 | 5,762 | 1,921 |
| b2 (5 menit) | 2,093 | 2,092 | 2,067 | 6,252 | 2,084 |
| b3 (8 menit) | 1,994 | 2,013 | 2,024 | 6,031 | 2,010 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 1,843 | 1,903 | 1,913 | 5,659 | 1,886 |
| b2 (5 menit) | 2,268 | 2,237 | 2,252 | 6,757 | 2,252 |
| b3 (8 menit) | 2,156 | 2,123 | 2,168 | 6,447 | 2,149 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 1,931 | 1,916 | 1,959 | 5,806 | 1,935 |
| b2 (5 menit) | 2,234 | 2,218 | 2,233 | 6,685 | 2,228 |
| b3 (8 menit) | 2,268 | 2,260 | 2,279 | 6,807 | 2,269 |
| Total | | 18,726 | 18,692 | 18,788 | 56,206 |  |
| Rata-Rata | | 2,081 | 2,077 | 2,088 | 6,245 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | | | Total |
| b1 | b2 | b3 |
| a1 | 5,762 | 6,252 | 6,031 | 18,045 |
| a2 | 5,659 | 6,757 | 6,447 | 18,863 |
| a3 | 5,806 | 6,685 | 6,807 | 19,298 |
| Total | 17,227 | 19,694 | 19,285 | 56,206 |

Tabel 92. ANNAVA Hasil Organoleptik Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F Hitung | F Tabel |
| (DB) | (JK) | (KT) | 5% |
| Kelompok | 2 | 0,001 | 0,001 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 0,543 | 0,068 |  |  |
| A | 2 | 0,09 | 0,045 | 112,500\* | 3,63 |
| B | 2 | 0,388 | 0,194 | 485,000\* | 3,63 |
| A x B | 4 | 0,064 | 0,016 | 40,000\* | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,007 | 0,0004 |  |  |
| Total | 26 | 0,55 | 0,021 |  |  |

Keterangan : (\*) Berbeda nyata terhadap taraf 5 %

(tn) Tidak berbeda nyata terhadap

Sy=

Tabel 93. Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | | | | | | | Taraf 5% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - | - | a2b1 | 1,886 | -tn |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,036 | a1b1 | 1,921 | 0,035tn | - |  |  |  |  |  |  |  | ab |
| 3,15 | 0,038 | a3b1 | 1,935 | 0,049\* | 0,014tn | - |  |  |  |  |  |  | b |
| 3,23 | 0,039 | a1b3 | 2,010 | 0,124\* | 0,089\* | 0,075\* | - |  |  |  |  |  | c |
| 3,30 | 0,040 | a1b2 | 2,084 | 0,198\* | 0,163\* | 0,149\* | 0,074\* | - |  |  |  |  | d |
| 3,34 | 0,040 | a2b3 | 2,149 | 0,263\* | 0,228\* | 0,214\* | 0,139\* | 0,065\* | - |  |  |  | e |
| 3,37 | 0,040 | a3b2 | 2,228 | 0,342\* | 0,307\* | 0,293\* | 0,218\* | 0,144\* | 0,079\* | - |  |  | f |
| 3,39 | 0,041 | a2b2 | 2,252 | 0,366\* | 0,331\* | 0,317\* | 0,242\* | 0,168\* | 0,103\* | 0,024tn | - |  | f |
| 3,41 | 0,041 | a3b3 | 2,269 | 0,383\* | 0,348\* | 0,334\* | 0,259\* | 0,185\* | 0,120\* | 0,041tn | 0,017tn | - | f |

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

\* : berbeda nyata pada taraf 5 %

Sy= 0,0067

Tabel 94. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Beras ketan : Modifikasi Tepung sorgum)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1 | 6,015 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,020 | a2 | 6,288 | 0,273\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,021 | a3 | 6,433 | 0,418\* | 0,145\* | - | c |

Sy= 0,0067

Tabel 95. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b1 | 5,742 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,020 | b3 | 6,428 | 0,686\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,021 | b2 | 6,565 | 0,823\* | 0,137\* | - | c |

**Perhitungan Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor A dan B**

**Faktor A terhadap B (a1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b1 | 1,921 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,036 | a1b3 | 2,010 | 0,089\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,038 | a1b2 | 2,084 | 0,163\* | 0,074\* | - | c |

**Faktor A terhadap B (a2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2b1 | 1,886 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,036 | a2b3 | 2,149 | 0,263\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,038 | a2b2 | 2,252 | 0,366\* | 0,103\* | - | c |

**Faktor A terhadap B (a3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b1 | 1,935 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,036 | a3b2 | 2,228 | 0,293\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,038 | a3b3 | 2,269 | 0,334\* | 0,041\* | - | c |

**Faktor B terhadap A (b1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2b1 | 1,886 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,036 | a1b1 | 1,921 | 0,035tn | - |  | AB |
| 3,15 | 0,038 | a3b1 | 1,935 | 0,049\* | 0,014tn | - | B |

**Faktor B terhadap A (b2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b2 | 2,084 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,036 | a3b2 | 2,228 | 0,144\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,038 | a2b2 | 2,252 | 0,168\* | 0,024tn | - | B |

**Faktor B terhadap A (b3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b3 | 2,010 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,036 | a2b3 | 2,149 | 0,139\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,038 | a3b3 | 2,269 | 0,259\* | 0,12\* | - | C |

Tabel 96. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Terhadap Atribut Rasa Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | AB  1,921  a | A  2,084  c | A  2,010  b |
| A2 (1:1) | A  1,886  a | B  2,252  c | B  2,149  b |
| A3 (2:1) | B  1,935  a | B  2,228  b | C  2,269  c |

Keterangan : Setiap kolom dengan huruf besar yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, dan setiap baris dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %. Notasi huruf kecil dibaca horizontal, notasi huruf besar dibaca vertikal.

Lampiran 18. Penelitian Utama Organoleptik Atribut Rasa

Tabel 97. Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 2 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 35 | 3,89 |
| 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 5 | 6 | 33 | 3,67 |
| 5 | 4 | 6 | 4 | 2 | 5 | 5 | 3 | 6 | 6 | 41 | 4,56 |
| 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 44 | 4,89 |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 32 | 3,56 |
| 8 | 2 | 5 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 34 | 3,78 |
| 9 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 3 | 4 | 6 | 48 | 5,33 |
| 10 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 41 | 4,56 |
| 11 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 39 | 4,33 |
| 12 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 36 | 4,00 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 43 | 4,78 |
| 14 | 2 | 4 | 3 | 1 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 31 | 3,44 |
| 15 | 4 | 6 | 4 | 3 | 6 | 5 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 16 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 36 | 4,00 |

Data Asli Organoleptik Ulangan I Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 4 | 5 | 5 | 3 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 40 | 4,44 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 39 | 4,33 |
| 19 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 2 | 5 | 4 | 39 | 4,33 |
| 20 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 6 | 2 | 3 | 3 | 30 | 3,33 |
| 21 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 1 | 5 | 2 | 26 | 2,89 |
| 22 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 2 | 5 | 3 | 32 | 3,56 |
| 23 | 6 | 5 | 4 | 2 | 6 | 5 | 1 | 5 | 6 | 40 | 4,44 |
| 24 | 4 | 4 | 5 | 3 | 6 | 3 | 4 | 6 | 5 | 40 | 4,44 |
| 25 | 1 | 3 | 5 | 1 | 6 | 6 | 1 | 6 | 6 | 35 | 3,89 |
| 26 | 3 | 1 | 3 | 2 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 30 | 3,33 |
| 27 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 49 | 5,44 |
| 28 | 6 | 6 | 6 | 2 | 5 | 6 | 2 | 5 | 5 | 43 | 4,78 |
| 29 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 6 | 40 | 4,44 |
| 30 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| Jumlah | 113 | 137 | 128 | 89 | 150 | 140 | 92 | 149 | 148 | 1146 | 127,33 |
| Rata-rata | 3,767 | 4,567 | 4,267 | 2,967 | 5,000 | 4,667 | 3,067 | 4,967 | 4,933 | 38,200 | 4,244 |

Tabel 98. Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| 2 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,18 | 2,24 |
| 3 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 18,72 | 2,08 |
| 4 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,16 | 2,02 |
| 5 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,03 | 2,23 |
| 6 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 20,84 | 2,32 |
| 7 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 18,00 | 2,00 |
| 8 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 18,34 | 2,04 |
| 9 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 2,55 | 21,63 | 2,40 |
| 10 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 20,17 | 2,24 |
| 11 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 19,74 | 2,19 |
| 12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 19,04 | 2,12 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,66 | 2,30 |
| 14 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 1,22 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,55 | 1,87 | 17,49 | 1,94 |
| 15 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,53 | 2,28 |
| 16 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 19,04 | 2,12 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan I Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 19,94 | 2,22 |
| 18 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 19,76 | 2,20 |
| 19 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 19,62 | 2,18 |
| 20 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 17,48 | 1,94 |
| 21 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 1,22 | 2,12 | 2,12 | 1,22 | 2,35 | 1,58 | 16,19 | 1,80 |
| 22 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 17,87 | 1,99 |
| 23 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,55 | 2,35 | 1,22 | 2,35 | 2,55 | 19,61 | 2,18 |
| 24 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 19,90 | 2,21 |
| 25 | 1,22 | 1,87 | 2,35 | 1,22 | 2,55 | 2,55 | 1,22 | 2,55 | 2,55 | 18,09 | 2,01 |
| 26 | 1,87 | 1,22 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,22 | 2,35 | 2,35 | 17,15 | 1,91 |
| 27 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 21,88 | 2,43 |
| 28 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 20,40 | 2,27 |
| 29 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 19,94 | 2,22 |
| 30 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| Jumlah | 61,233 | 66,958 | 65,147 | 55,085 | 70,081 | 67,762 | 55,638 | 69,922 | 69,540 | 581,365 | 64,596 |
| Rata-rata | 2,041 | 2,232 | 2,172 | 1,836 | 2,336 | 2,259 | 1,855 | 2,331 | 2,318 | 19,379 | 2,153 |

Tabel 99. Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 2 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 34 | 3,78 |
| 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 5 | 6 | 33 | 3,67 |
| 5 | 5 | 6 | 5 | 2 | 5 | 5 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 44 | 4,89 |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 32 | 3,56 |
| 8 | 2 | 5 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 34 | 3,78 |
| 9 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 3 | 4 | 6 | 46 | 5,11 |
| 10 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 44 | 4,89 |
| 11 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 37 | 4,11 |
| 12 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 41 | 4,56 |
| 13 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 39 | 4,33 |
| 14 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 32 | 3,56 |
| 15 | 4 | 6 | 4 | 3 | 6 | 5 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 16 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 37 | 4,11 |

Data Asli Organoleptik Ulangan II Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 4 | 5 | 5 | 3 | 6 | 3 | 4 | 5 | 6 | 41 | 4,56 |
| 18 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 40 | 4,44 |
| 19 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 4 | 40 | 4,44 |
| 20 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 6 | 2 | 3 | 3 | 30 | 3,33 |
| 21 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 23 | 2,56 |
| 22 | 3 | 5 | 5 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 32 | 3,56 |
| 23 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 37 | 4,11 |
| 24 | 4 | 6 | 4 | 3 | 6 | 5 | 3 | 6 | 5 | 42 | 4,67 |
| 25 | 3 | 2 | 6 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 6 | 31 | 3,44 |
| 26 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 33 | 3,67 |
| 27 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 49 | 5,44 |
| 28 | 6 | 6 | 6 | 2 | 5 | 6 | 2 | 5 | 5 | 43 | 4,78 |
| 29 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 3 | 5 | 6 | 41 | 4,56 |
| 30 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| Jumlah | 116 | 137 | 132 | 97 | 143 | 142 | 93 | 144 | 144 | 1148 | 127,56 |
| Rata-rata | 3,867 | 4,567 | 4,400 | 3,233 | 4,767 | 4,733 | 3,100 | 4,800 | 4,800 | 38,267 | 4,252 |

Tabel 100. Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| 2 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,18 | 2,24 |
| 3 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 18,50 | 2,06 |
| 4 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,16 | 2,02 |
| 5 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| 6 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 20,86 | 2,32 |
| 7 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 18,00 | 2,00 |
| 8 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 18,34 | 2,04 |
| 9 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 2,55 | 21,23 | 2,36 |
| 10 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 20,86 | 2,32 |
| 11 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 19,29 | 2,14 |
| 12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 20,21 | 2,25 |
| 13 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,76 | 2,20 |
| 14 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 18,02 | 2,00 |
| 15 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,53 | 2,28 |
| 16 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 19,29 | 2,14 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan II Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 20,12 | 2,24 |
| 18 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 19,99 | 2,22 |
| 19 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 19,83 | 2,20 |
| 20 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 17,48 | 1,94 |
| 21 | 1,58 | 1,87 | 1,22 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 1,22 | 15,43 | 1,71 |
| 22 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 18,00 | 2,00 |
| 23 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 19,20 | 2,13 |
| 24 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 20,32 | 2,26 |
| 25 | 1,87 | 1,58 | 2,55 | 1,22 | 2,12 | 2,12 | 1,22 | 2,12 | 2,55 | 17,36 | 1,93 |
| 26 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,22 | 2,35 | 2,35 | 18,05 | 2,01 |
| 27 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 21,88 | 2,43 |
| 28 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 20,40 | 2,27 |
| 29 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 20,15 | 2,24 |
| 30 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| Jumlah | 62,254 | 67,017 | 65,858 | 57,260 | 68,572 | 68,329 | 56,232 | 68,823 | 68,539 | 582,883 | 64,765 |
| Rata-rata | 2,075 | 2,234 | 2,195 | 1,909 | 2,286 | 2,278 | 1,874 | 2,294 | 2,285 | 19,429 | 2,159 |

Tabel 101. Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Kerenyahan Opak Rass Ikan lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 2 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 35 | 3,89 |
| 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 5 | 6 | 33 | 3,67 |
| 5 | 5 | 6 | 5 | 2 | 5 | 3 | 5 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 46 | 5,11 |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 32 | 3,56 |
| 8 | 3 | 5 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 35 | 3,89 |
| 9 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 3 | 5 | 46 | 5,11 |
| 10 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 45 | 5,00 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 35 | 3,89 |
| 12 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 38 | 4,22 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 38 | 4,22 |
| 14 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 33 | 3,67 |
| 15 | 4 | 6 | 4 | 3 | 6 | 5 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 16 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 37 | 4,11 |

Data Asli Organoleptik Ulangan III Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 4 | 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 41 | 4,56 |
| 18 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 39 | 4,33 |
| 19 | 3 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 4 | 41 | 4,56 |
| 20 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 6 | 2 | 3 | 3 | 31 | 3,44 |
| 21 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 20 | 2,22 |
| 22 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 38 | 4,22 |
| 23 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 35 | 3,89 |
| 24 | 4 | 6 | 4 | 3 | 6 | 5 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| 25 | 2 | 2 | 6 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 34 | 3,78 |
| 26 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 33 | 3,67 |
| 27 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 49 | 5,44 |
| 28 | 6 | 6 | 6 | 2 | 5 | 6 | 2 | 5 | 5 | 43 | 4,78 |
| 29 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 3 | 5 | 6 | 41 | 4,56 |
| 30 | 3 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 43 | 4,78 |
| Jumlah | 116 | 136 | 131 | 100 | 144 | 139 | 100 | 143 | 145 | 1154 | 128,22 |
| Rata-rata | 3,867 | 4,533 | 4,367 | 3,333 | 4,800 | 4,633 | 3,333 | 4,767 | 4,833 | 38,467 | 4,274 |

Tabel 102. Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | Kode sampel | | | | | | | | | Total | Rata-rata |
| 111 | 345 | 780 | 605 | 202 | 534 | 822 | 425 | 901 |
| 1 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| 2 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,18 | 2,24 |
| 3 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 18,72 | 2,08 |
| 4 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 18,16 | 2,02 |
| 5 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| 6 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 21,27 | 2,36 |
| 7 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 18,00 | 2,00 |
| 8 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 18,63 | 2,07 |
| 9 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 21,23 | 2,36 |
| 10 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 21,02 | 2,34 |
| 11 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 18,84 | 2,09 |
| 12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 19,51 | 2,17 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 19,49 | 2,17 |
| 14 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 18,25 | 2,03 |
| 15 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,53 | 2,28 |
| 16 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 19,32 | 2,15 |

Data Transformasi Organoleptik Ulangan III Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 20,19 | 2,24 |
| 18 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 19,76 | 2,20 |
| 19 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 20,05 | 2,23 |
| 20 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 17,73 | 1,97 |
| 21 | 1,22 | 1,22 | 1,58 | 1,22 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 14,53 | 1,61 |
| 22 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 19,46 | 2,16 |
| 23 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,22 | 2,12 | 2,12 | 18,62 | 2,07 |
| 24 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,53 | 2,28 |
| 25 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 18,25 | 2,03 |
| 26 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 18,25 | 2,03 |
| 27 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 21,88 | 2,43 |
| 28 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 20,40 | 2,27 |
| 29 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 20,15 | 2,24 |
| 30 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 20,48 | 2,28 |
| Jumlah | 62,08 | 66,69 | 65,76 | 58,05 | 68,80 | 67,58 | 58,10 | 68,52 | 68,80 | 584,39 | 64,93 |
| Rata-rata | 2,07 | 2,22 | 2,19 | 1,94 | 2,29 | 2,25 | 1,94 | 2,28 | 2,29 | 19,48 | 2,16 |

Tabel 103. Rekap Data Asli Penelitian Utama Organoleptik Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 3,767 | 3,867 | 3,867 | 11,501 | 3,834 |
| b2 (5 menit) | 4,567 | 4,567 | 4,533 | 13,667 | 4,556 |
| b3 (8 menit) | 4,267 | 4,400 | 4,367 | 13,034 | 4,345 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 2,967 | 3,233 | 3,333 | 9,533 | 3,178 |
| b2 (5 menit) | 5,000 | 4,767 | 4,800 | 14,567 | 4,856 |
| b3 (8 menit) | 4,667 | 4,733 | 4,633 | 14,033 | 4,678 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 3,067 | 3,100 | 3,333 | 9,500 | 3,167 |
| b2 (5 menit) | 4,967 | 4,800 | 4,767 | 14,534 | 4,845 |
| b3 (8 menit) | 4,933 | 4,800 | 4,833 | 14,566 | 4,855 |
| Total | | 38,202 | 38,267 | 38,466 | 114,935 |  |
| Rata-Rata | | 4,245 | 4,252 | 4,274 | 12,771 |  |

Tabel 104. Rekap Data Transformasi Penelitian Utama Organoleptik Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 (1:2) | b1 (2 menit) | 2,041 | 2,075 | 2,069 | 6,185 | 2,062 |
| b2 (5 menit) | 2,232 | 2,234 | 2,223 | 6,689 | 2,230 |
| b3 (8 menit) | 2,172 | 2,195 | 2,192 | 6,559 | 2,186 |
| a2 (1:1) | b1 (2 menit) | 1,836 | 1,909 | 1,935 | 5,680 | 1,893 |
| b2 (5 menit) | 2,336 | 2,286 | 2,293 | 6,915 | 2,305 |
| b3 (8 menit) | 2,259 | 2,278 | 2,253 | 6,790 | 2,263 |
| a3 (2:1) | b1 (2 menit) | 1,855 | 1,874 | 1,937 | 5,666 | 1,889 |
| b2 (5 menit) | 2,331 | 2,294 | 2,284 | 6,909 | 2,303 |
| b3 (8 menit) | 2,318 | 2,285 | 2,293 | 6,896 | 2,299 |
| Total | | 19,380 | 19,430 | 19,479 | 58,289 |  |
| Rata-Rata | | 2,153 | 2,159 | 2,164 | 6,477 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum | Lama Pemanggangan | | | Total |
| b1 | b2 | b3 |
| a1 | 6,185 | 6,689 | 6,559 | 19,433 |
| a2 | 5,680 | 6,915 | 6,790 | 19,385 |
| a3 | 5,666 | 6,909 | 6,896 | 19,471 |
| Total | 17,531 | 20,513 | 20,245 | 58,289 |

Tabel 105. ANNAVA Hasil Organoleptik Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F Hitung | F Tabel |
| (DB) | (JK) | (KT) | 5% |
| Kelompok | 2 | 0,0005 | 0,0003 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 0,694 | 0,0868 |  |  |
| A | 2 | 0,0004 | 0,0002 | 0,244 tn | 3,63 |
| B | 2 | 0,6048 | 0,3024 | 369,344\* | 3,63 |
| A x B | 4 | 0,089 | 0,0222 | 27,084\* | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,0131 | 0,0008 |  |  |
| Total | 26 | 0,7076 | 0,0272 |  |  |

Keterangan : (\*) Berbeda nyata terhadap taraf 5 %

(tn) Tidak berbeda nyata terhadap taraf 5 %

211

Sy=

Tabel 106. Uji Lanjut Duncan Uji Organoleptik Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | | | | | | | Taraf 5% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - |  | a3b1 | 1,889 | -tn |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,048 | a2b1 | 1,893 | 0,004tn |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3,15 | 0,050 | a1b1 | 2,062 | 0,173\* | 0,169\* |  |  |  |  |  |  |  | bde |
| 3,23 | 0,052 | a1b3 | 2,186 | 0,297\* | 0,293\* | 0,124\* |  |  |  |  |  |  | cde |
| 3,30 | 0,053 | a1b2 | 2,230 | 0,341\* | 0,337\* | 0,168\* | 0,044tn |  |  |  |  |  | cde |
| 3,34 | 0,053 | a2b3 | 2,263 | 0,374\* | 0,370\* | 0,201\* | 0,077\* | 0,033tn |  |  |  |  | de |
| 3,37 | 0,054 | a3b3 | 2,299 | 0,410\* | 0,406\* | 0,237\* | 0,113\* | 0,069\* | 0,036tn |  |  |  | e |
| 3,39 | 0,054 | a3b2 | 2,303 | 0,414\* | 0,410\* | 0,241\* | 0,117\* | 0,073\* | 0,04tn | 0,004tn |  |  | e |
| 3,41 | 0,055 | a2b2 | 2,305 | 0,416\* | 0,412\* | 0,243\* | 0,119\* | 0,075\* | 0,042tn | 0,006tn | 0,002tn |  | e |

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

\* : berbeda nyata pada taraf 5 %

Sy= 0,009

Tabel 107. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Lama Pemanggangan)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b1 | 5,844 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,027 | b3 | 6,748 | 0,904\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,028 | b2 | 6,838 | 0,994\* | 0,09\* | - | c |

**Perhitungan Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor A dan B**

Faktor A terhadap B (a1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b1 | 2,062 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,048 | a1b3 | 2,186 | 0,124\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,050 | a1b2 | 2,230 | 0,168\* | 0,044tn | - | b |

**Faktor A terhadap B (a2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2b1 | 1,893 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,048 | a2b3 | 2,263 | 0,37\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,050 | a2b2 | 2,305 | 0,412\* | 0,042tn | - | b |

**Faktor A terhadap B (a3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b1 | 1,889 | -tn |  |  | a |
| 3,00 | 0,048 | a3b3 | 2,299 | 0,41\* | - |  | b |
| 3,15 | 0,050 | a3b2 | 2,303 | 0,414\* | 0,004tn | - | b |

**Faktor B terhadap A (b1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a3b1 | 1,889 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,048 | a2b1 | 1,893 | 0,004tn | - |  | A |
| 3,15 | 0,050 | a1b1 | 2,062 | 0,173\* | 0,169\* | - | B |

**Faktor B terhadap A (b2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b2 | 2,230 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,048 | a3b2 | 2,303 | 0,073\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,050 | a2b2 | 2,305 | 0,075\* | 0,002tn | - | B |

**Faktor B terhadap A (b3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1b3 | 2,186 | -tn |  |  | A |
| 3,00 | 0,048 | a2b3 | 2,263 | 0,077\* | - |  | B |
| 3,15 | 0,050 | a3b3 | 2,299 | 0,113\* | 0,036tn | - | B |

Tabel 108. Pengaruh Interaksi Perbandingan Beras Ketan dengan Modifikasi Tepung Sorgum Terhadap Atribut Kerenyahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Beras Ketan : Modifikasi Tepung Sorgum (A) | Lama Pemanggangan (B) | | |
| B1 (2 menit) | B2 (5 menit) | B3 (8 menit) |
| A1 (1:2) | B  2,062  a | A  2,230  b | A  2,186  b |
| A2 (1:1) | A  1,893  a | B  2,305  b | B  2,263  b |
| A3 (2:1) | A  1,889  a | B  2,303  b | B  2,299  b |

Keterangan : Setiap kolom dengan huruf besar yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, dan setiap baris dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %. Notasi huruf kecil dibaca horizontal, notasi huruf besar dibaca vertikal.

Lampiran 19. Hasil Uji Skoring Penelitian Utama

* **Kadar Protein**

Rentang Kelas = Nilai rata-rata tertinggi –Nilai rata-rata terendah

= 10,15 – 8,48

= 1,67

Banyaknya Kelas = 6

Panjang Kelas =

=

= 0,28

|  |  |
| --- | --- |
| Range Skor | Skor |
| 8,48 – 8,76 | 1 |
| 8,77 – 9,05 | 2 |
| 9,06 – 9,34 | 3 |
| 9,35 – 9,63 | 4 |
| 9,64 – 9,92 | 5 |
| 9,93 – 10,21 | 6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode Sampel | Rata-Rata | Skor |
| a1b1 | 10,15 | 6 |
| a1b2 | 9,47 | 6 |
| a1b3 | 9,23 | 3 |
| a2b1 | 9,92 | 5 |
| a2b2 | 9,69 | 5 |
| a2b3 | 8,87 | 2 |
| a3b1 | 8,94 | 2 |
| a3b2 | 8,73 | 2 |
| a3b3 | 8,48 | 1 |

* **Kadar Air**

Rentang Kelas = Nilai rata-rata tertinggi –Nilai rata-rata terendah

= 11,00 – 4,27

= 6,73

Banyaknya Kelas = 6

Panjang Kelas =

=

= 1,12

|  |  |
| --- | --- |
| Range Skor | Skor |
| 4,27 – 5,39 | 6 |
| 5,40 – 6,52 | 5 |
| 6,53 – 7,65 | 4 |
| 7,66 – 8,78 | 3 |
| 8,79 – 9,91 | 2 |
| 9,92- 11,04 | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode Sampel | Rata-Rata | Skor |
| a1b1 | 7,94 | 3 |
| a1b2 | 7,39 | 4 |
| a1b3 | 4,27 | 6 |
| a2b1 | 11,00 | 1 |
| a2b2 | 9,88 | 2 |
| a2b3 | 7,69 | 3 |
| a3b1 | 10,98 | 1 |
| a3b2 | 9,27 | 3 |
| a3b3 | 6,45 | 5 |

Tabel 109. Nilai Akumulasi Uji Skoring Produk Opak Rasa Ikan Lele (Produk Terpilih)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kode | Skor | | | | | | | Jumlah |
| Protein | Air | Warna | Aroma | Tekstur | Rasa | Kerenyahan |
| a1b1 | 6 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 27 |
| a1b2 | 6 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 29 |
| a1b3 | 3 | 6 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 27 |
| a2b1 | 5 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 |
| a2b2 | 5 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 29 |
| a2b3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 26 |
| a3b1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| a3b2 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| a3b3 | 1 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 29 |

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa sampel terpilih yang diperoleh dari uji skor diatas adalah sampel a3b2 dengan perbandingan beras ketan dan modifikasi tepung sorgum yaitu 2:1 dengan lama pemanggangan 5 menit. Sampel terpilih tersebut kemudian dilakukan pengujian kadar tanin dan analisis serat pangan.

**Lampiran 20. Hasil Analisis Kadar Tanin**

Diketahui : N KMnO4 = 0,01

FP = 250/10 dan 100/10

Ws = 3 gram

V1 = 0,2 mL

V2 = 0,4 mL

Ditanyakan : % tanin ?

Jawab : % tanin = x 100 %

**=**  x 100 %

**=** 1,04 %

**Lampiran 21. Hasil Analisis Serat Pangan**

Diketahui : Ws = 0,579 gram

B = 0,690 gram

A = 0,607 gram

D = 0,633 gram

C = 0,626 gram

Ditanyakan : Kadar serat pangan tidak larut ?

Kadar serat pangan terlarut ?

Jawab :

Serat pangan tidak terlarut = x 100 %

= x 100 %

**=** 14,335 %

Serat pangan terlarut = x 100 %

= x 100 %

**=** 1,209 %

Serat pangan total = 14,335 + 1,209

**=** 15,554 %

**Lampiran 22. Perhitungan Formulasi dan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan**

Tabel 110. Formulasi Bahan Opak Rasa Ikan Lele

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bahan | % | Gram |
| Ketan | 48 | 96 |
| Modifikasi Tepung Sorgum | 5 | 10 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

Tabel 111. Kebutuhan Respon dan Analisis Pendahuluan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Analisis | Kebutuhan  (gram) | Ulangan | Panelis  (orang) | Total  (gram) |
| Organoleptik | 5 | 1 | 30 | 150 |
| Total Kebutuhan (gram) | | | | 150 |

**Keterangan : Basis = 200 gram (Beras Ketan : Modifikasi Tepung sorgum) 1:1**

Beras Ketan + Modifikasi tepung sorgum = 53 %

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ttepung Sorgum Modifikasi | = |  | = 26,5 % |
| Beras Ketan | = |  | = 26,5 % |

Tabel 112. Formulasi Penelitian Pendahuluan dengan Perbandingan Beras Ketan dan Modifikasi Tepung Sorgum (1:1) dan lama Pemanggangan 5 menit

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bahan | % | Gram |
| Ketan | 26,5 | 53 |
| Modifikasi Tepung Sorgum | 26,5 | 53 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

Tabel 113. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bahan | Aktualisasi | *Allowance* | Sampel (buah) | Total (gram) |
| Beras Ketan | 53 | 10 % | 3 | 174,9 |
| Modifikasi Tepung Sorgum | 53 | 10 % | 3 | 174,9 |
| Ikan Lele | 21,2 | 10 % | 3 | 69,96 |
| Santan | 68,5 | 10 % | 3 | 226,1 |
| Gula | 1,8 | 10 % | 3 | 5,94 |
| Garam | 2,5 | 10 % | 3 | 8,25 |

Lampiran 23. Perhitungan Formulasi dan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi a1b1**  **(1:2, t = 2 menit)** | | |
| Bahan | % | Gram |
| Beras Ketan | 17,67 | 35,34 |
| Modifikasi  tepung sorgum | 35,33 | 70,66 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan Kelapa | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi a1b2**  **(1:2, t = 5 menit)** | | |
| Bahan | % | Gram |
| Beras Ketan | 17,67 | 35,34 |
| Modifikasi  tepung sorgum | 35,33 | 70,66 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan Kelapa | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi a1b3**  **(1:2, t = 8 menit)** | | |
| Bahan | % | Gram |
| Beras Ketan | 17,67 | 35,34 |
| Modifikasi  tepung sorgum | 35,33 | 70,66 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan Kelapa | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi a2b1**  **(1:1, t = 2 menit)** | | |
| Bahan | % | Gram |
| Beras Ketan | 26,5 | 53 |
| Modifikasi  tepung sorgum | 26,5 | 53 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan Kelapa | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi a2b2**  **(1:1, t = 5 menit)** | | |
| Bahan | % | Gram |
| Beras Ketan | 26,5 | 53 |
| Modifikasi  tepung sorgum | 26,5 | 53 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan Kelapa | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi a2b3**  **(1:1, t = 8 menit)** | | |
| Bahan | % | Gram |
| Beras Ketan | 26,5 | 53 |
| Modifikasi  tepung sorgum | 26,5 | 53 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan Kelapa | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi a3b1**  **(2:1, t = 2 menit)** | | |
| Bahan | % | Gram |
| Beras Ketan | 35,33 | 70,66 |
| Modifikasi  tepung sorgum | 17,67 | 35,34 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan Kelapa | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi a3b2**  **(2:1, t = 5 menit)** | | |
| Bahan | % | Gram |
| Beras Ketan | 35,33 | 70,66 |
| Modifikasi  tepung sorgum | 17,67 | 35,34 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan Kelapa | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi a3b1**  **(2:1, t = 8 menit)** | | |
| Bahan | % | Gram |
| Beras Ketan | 35,33 | 70,66 |
| Modifikasi  tepung sorgum | 17,67 | 35,34 |
| Ikan Lele | 10,6 | 21,2 |
| Santan Kelapa | 34,25 | 68,5 |
| Gula | 0,9 | 1,8 |
| Garam | 1,25 | 2,5 |
| Total | 100 | 200 |

Tabel 114. Kebutuhan Respon dan Analisis Penelitian Utama

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Analisis | Kebutuhan  (gram) | Panelis | Total  (gram) |
| Protein | 2 | - | 2 |
| Air | 2 | - | 2 |
| Organoleptik | 5 | 30 | 150 |
| Tanin | 3 | - | 3 |
| Serat Pangan | 2 | - | 2 |
| Total Kebutuhan (gram) | | | 159 |

Tabel 115. Total kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bahan | Aktualisasi | *Allowance* | Total (gram) |
| Ketan | 477 | 10 % | 524,7 |
| Modifikasi Tepung Sorgum | 477 | 10 % | 524,7 |
| Ikan Lele | 190,8 | 10 % | 209,88 |
| Santan | 616,5 | 10 % | 678,15 |
| Gula | 16,2 | 10 % | 17,82 |
| Garam | 22,5 | 10 % | 24,75 |