**PENGARUH SUHU PENGERINGAN DAN SUBSTITUSI RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*) TERHADAP KARAKTERISTIK DENDENG GILING IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

**ARTIKEL**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Teknik Strata 1*

*Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh** **:**

**Andini Fitria**

**14.302.0212**



**PROGRAM** **STUDI** **TEKNOLOGI** **PANGAN** **FAKULTAS** **TEKNIK** **UNIVERSITAS** **PASUNDAN** **BANDUNG** **2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH SUHU PENGERINGAN DAN SUBSTITUSI RUMPUT LAUT (Eu*cheuma cottonii*) TERHADAP KARAKTERISTIK DENDENG GILING IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus)***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Teknik Strata 1

Program Studi Teknologi Pangan

**Oleh** **:**

**Andini Fitria**

**14.302.0212**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama Pembimbing Pendamping**

**(Dr. Ir. Hj. Hasnelly, MSIE) (Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, Msi)**

# KATA PENGANTAR

Assalamu’alaikum Wr.Wb

Segala puji dan syukur hanya berhak kita berikan kepada Allah SWT atas rahman dan karunia-Nya. Alhamdulillahi robbil’alamin pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengaruh Suhu Pengeringan dan Substitusi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Karakteristik Dendeng Giling Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)”**

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis berkesempatan mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua (Dr.H. Djadja Buddy Suhardja MPH dan Dessy Anita Andriyanthy), serta adik-adik (Ridwan, Deva, Dior, Afty) yang telah memberikan semangat dan dukungan berupa moril, materil, dan doa sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Dr. Ir. Hj. Hasnelly, MSIE., selaku Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan bimbingan, dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, Msi., selaku Pembimbing Pendamping yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan bimbingan, dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Yelliantty, S.Si.,M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktunya.
5. Program Riset Unggulan Perguruan Tinggi tahun anggaran 2018 yang telah membantu pendanaan penelitian ini.
6. Fakhri Fauzan Sumantri yang ada dan membantu penulis.
7. Hanum Hanifah Permadi Putri dan Fitrya Nur A yang telah memberi support penulis.
8. Ami, Devia, Tarida, Wulan, Tri, Wisa, Atin, Gustiani, Karin, Maria, Najmi, Gingin, dan Nindia selaku teman seperjuangan yang selalu mensupport penulis.
9. Teman-teman Angkatan 2014 Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung yang sedang sama-sama berjuang meraih gelar ST.
10. Semua pihak yang ikut terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Hanya ucapan terima kasih yang dapat penulis sampaikan. Semoga segala bantuan yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dan ridho Allah SWT. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Bandung, September 2018

Andini Fitria

# DAFTAR ISI

[KATA PENGANTAR i](#_Toc525803514)

[DAFTAR ISI iii](#_Toc525803515)

[DAFTAR TABEL vi](#_Toc525803516)

[DAFTAR GAMBAR x](#_Toc525803517)

[DAFTAR LAMPIRAN xi](#_Toc525803518)

[INTISARI 13](#_Toc525803519)

[*ABSTRACT* xiv](#_Toc525803520)

[I PENDAHULUAN 1](#_Toc525803521)

[1.1. Latar Belakang 1](#_Toc525803522)

[1.2. Identifikasi Masalah 5](#_Toc525803523)

[1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian 6](#_Toc525803524)

[1.4. Manfaat Penelitian 6](#_Toc525803525)

[1.5. Kerangka Pemikiran 6](#_Toc525803526)

[1.6. Hipotesis Penelitian 10](#_Toc525803527)

[1.7. Waktu dan Tempat 10](#_Toc525803528)

[II TINJAUAN PUSTAKA 11](#_Toc525803529)

[2.1. Ikan Lele Dumbo 11](#_Toc525803530)

[2.2. Rumput Laut 13](#_Toc525803531)

[2.3. Dendeng 16](#_Toc525803532)

[2.4. Proses Pengolahan Dendeng 20](#_Toc525803533)

[2.5. Pengeringan 21](#_Toc525803534)

[III METODE PENELITIAN 24](#_Toc525803535)

[3.1. Bahan dan Alat Penelitian 24](#_Toc525803536)

[3.2. Metode Penelitian 24](#_Toc525803537)

[3.2.1. Rancangan Perlakuan 26](#_Toc525803538)

[3.2.2. Rancangan Percobaan 26](#_Toc525803539)

[3.2.3. Rancangan Analisis 27](#_Toc525803540)

[3.3. Prosedur Penelitian 29](#_Toc525803541)

[3.3.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan 29](#_Toc525803542)

[3.3.2. Prosedur Penelitian Utama 32](#_Toc525803543)

[IV HASIL DAN PEMBAHASAN 39](#_Toc525803546)

[4.1. Penelitian Pendahuluan 39](#_Toc525803547)

[4.1.1. Analisis Bahan Baku 39](#_Toc525803548)

[4.1.2. Pemilihan Formulasi 39](#_Toc525803549)

[4.2. Penelitian Utama 43](#_Toc525803550)

[4.2.1. Respon Organoleptik 43](#_Toc525803551)

[4.2.2. Respon Kimia 48](#_Toc525803552)

[4.2.3. Respon Mikrobiologi 53](#_Toc525803553)

[4.2.4. Respon Fisik 55](#_Toc525803554)

[V KESIMPULAN DAN SARAN 57](#_Toc525803555)

[5.1. Kesimpulan 57](#_Toc525803556)

[5.2. Saran 58](#_Toc525803557)

[5.3. Ucapan Terima Kasih 58](#_Toc525803558)

[DAFTAR PUSTAKA 59](#_Toc525803559)

[LAMPIRAN 63](#_Toc525803560)

# DAFTAR TABEL

**Tabel Judul Halaman**

[Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Lele per 100 gram (Astawan, 2008) 13](#_Toc523686869)

[Tabel 2. Karakteristik dari rumput laut pada masing-masing kelas 13](#_Toc523686870)

[Tabel 3. Komposisi Kimia Beberapa Jenis Rumput Laut (Sudariastuti, 2011) 16](#_Toc523686871)

[Tabel 4. Formulasi Dendeng Ikan Lele Penelitian Pendahuluan 25](#_Toc523686872)

[Tabel 5. Rancangan Acak Kelompok 26](#_Toc523686873)

[Tabel 6. Analisis Variasi (ANAVA) 28](#_Toc523686874)

[Tabel 7. Hasil Analisis Bahan Baku 39](#_Toc523686875)

[Tabel 8. Hasil Organoleptik Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan 40](#_Toc523686876)

[Tabel 9.Pengaruh Interaksi antara suhu pengeringan (S) dan konsentrasi rumput laut (R) terhadap atribut Warna 44](#_Toc523686877)

[Tabel 10. Pengaruh Interaksi antara suhu pengeringan (S) dan konsentrasi rumput laut (R) terhadap atribut aroma 45](#_Toc523686878)

[Tabel 11. Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (R) Terhadap Atribut Tekstur Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo 46](#_Toc523686879)

[Tabel 12. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa Dendeng Giling Ikan Lele 47](#_Toc523686880)

[Tabel 13. Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (R) Terhadap Kadar Protein Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (%) 48](#_Toc523686881)

[Tabel 14. Hasil Analisis Kadar Air Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (%) 50](#_Toc523686882)

[Tabel 15. Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (R) Terhadap Kadar Lemak Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (%) 51](#_Toc523686883)

[Tabel 16. Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (R) Terhadap Kadar Karbohidrat Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (%) 53](#_Toc523686884)

[Tabel 17. Hasil Analisis Jumlah Mikroba Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo 54](#_Toc523686885)

[Tabel 19. Perhitungan Pendahuluan Formula Dendeng Giling Ikan Lele 72](#_Toc523686886)

[Tabel 20. Perhitungan kebutuhan bahan baku 74](#_Toc523686887)

[Tabel 21. kebutuhan biaya pada penelitian pendahuluan 74](#_Toc523686888)

[Tabel 22. Kebutuhan Bahan Baku Pada Penelitian Utama 75](#_Toc523686889)

[Tabel 23. Kebutuhan Biaya Bahan Baku Pada Penelitian Utama 75](#_Toc523686890)

[Tabel 24. Kebutuhan Biaya Bahan Baku Untuk Analisis Pada Penelitian Utama 76](#_Toc523686891)

[Tabel 25. Anava Atribut Warna Penelitian Pendahuluan 81](#_Toc523686892)

[Tabel 26. Uji Lanjut Duncan atribut Warna Penelitian Pendahuluan 81](#_Toc523686893)

[Tabel 27. Anava Atribut Aroma Penelitian Pendahuluan 84](#_Toc523686894)

[Tabel 28. Uji Lanjut Duncan atribut Aroma Penelitian Pendahuluan 84](#_Toc523686895)

[Tabel 29. Anava Atribut Tekstur Penelitian Pendahuluan 87](#_Toc523686896)

[Tabel 30. Anava Atribut Rasa Penelitian Pendahuluan 90](#_Toc523686897)

[Tabel 31. Hasil Data Asli Atribut Warna 94](#_Toc523686898)

[Tabel 32. Hasil Data Transformasi Atribut Warna 94](#_Toc523686899)

[Tabel 33. Anava Organoleptik Atribut Warna 96](#_Toc523686900)

[Tabel 34. Uji Lanjut Duncan interaksi Suhu Pengeringan (S) dan Konsentrasi Rumput Laut (R) organoleptik atribut warna dendeng giling ikan lele dumbo 98](#_Toc523686901)

[Tabel 35. Pengaruh S1 terhadap R organoleptik atribut warna 99](#_Toc523686902)

[Tabel 36. Pengaruh S2 terhadap R organoleptik atribut warna 99](#_Toc523686903)

[Tabel 37. Pengaruh S3 terhadap R organoleptik atribut warna 99](#_Toc523686904)

[Tabel 38. Pengaruh R1 terhadap S organoleptik atribut warna 99](#_Toc523686905)

[Tabel 39. Pengaruh R2 terhadap S organoleptik atribut warna 100](#_Toc523686906)

[Tabel 40. Pengaruh R3 terhadap S organoleptik atribut warna 100](#_Toc523686907)

[Tabel 41. Pengaruh Interaksi antara faktor S dan faktor R organoleptik atribut warna 100](#_Toc523686908)

[Tabel 42. Hasil Data Asli Atribut Aroma 104](#_Toc523686909)

[Tabel 43. Hasil Data Transformasi Atribut Aroma 104](#_Toc523686910)

[Tabel 44. Anava Organoleptik Atribut Aroma 106](#_Toc523686911)

[Tabel 45. Pengaruh interaksi Suhu Pengeringan (S) dan Konsentrasi Rumput Laut (R) organoleptik atribut Aroma 107](#_Toc523686912)

[Tabel 46. Pengaruh S1 terhadap R organoleptik atribut aroma 108](#_Toc523686913)

[Tabel 47. Pengaruh S2 terhadap R organoleptik atribut aroma 108](#_Toc523686914)

[Tabel 48. Pengaruh S3 terhadap R organoleptik atribut aroma 108](#_Toc523686915)

[Tabel 49. Pengaruh R1 terhadap S organoleptik atribut aroma 108](#_Toc523686916)

[Tabel 50. Pengaruh R2 terhadap S organoleptik atribut aroma 109](#_Toc523686917)

[Tabel 51. Pengaruh R3 terhadap S organoleptik atribut aroma 109](#_Toc523686918)

[Tabel 52. Pengaruh Interaksi antara faktor S dan faktor R organoleptik atribut aroma 109](#_Toc523686919)

[Tabel 53. Hasil Data Asli Atribut Tekstur 113](#_Toc523686920)

[Tabel 54. Hasil Data Transformasi Atribut Tekstur 113](#_Toc523686921)

[Tabel 55. Anava Organoleptik Atribut Tekstur 115](#_Toc523686922)

[Tabel 56. Pengaruh terhadap konsentrasi rumput laut (R) atribut tekstur 116](#_Toc523686923)

[Tabel 57. Hasil Data Asli Atribut Rasa 120](#_Toc523686924)

[Tabel 58. Hasil Data Transformasi Atribut Rasa 120](#_Toc523686925)

[Tabel 59. Anava Organoleptik Atribut Rasa 122](#_Toc523686926)

[Tabel 60. Hasil Data Asli Kadar Air 123](#_Toc523686927)

[Tabel 61. Anava Analisis kadar air 125](#_Toc523686928)

[Tabel 62. Data Asli Analisis kadar Protein 126](#_Toc523686929)

[Tabel 63. Anava Analisis kadar Protein 128](#_Toc523686930)

[Tabel 64. Pengaruh terhadap konsentrasi rumput laut (R) Analisis kadar protein 129](#_Toc523686931)

[Tabel 65. Data Asli Analisis kadar Lemak 130](#_Toc523686932)

[Tabel 66. Anava Analisis kadar Lemak 132](#_Toc523686933)

[Tabel 67. Pengaruh terhadap konsentrasi rumput laut (R) Analisis kadar lemak 133](#_Toc523686934)

[Tabel 68. Data Asli Analisis kadar karbohidrat 134](#_Toc523686935)

[Tabel 69. Anava Analisis kadar Karbohidrat 136](#_Toc523686936)

[Tabel 70. Pengaruh terhadap konsentrasi rumput laut (R) Analisis kadar karbohidrat 137](#_Toc523686937)

[Tabel 71. Hasil Analisis Tekstur 144](#_Toc523686938)

# DAFTAR GAMBAR

**Gambar Judul Halaman**

[Gambar 1. Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) 12](#_Toc523313647)

[Gambar 2. Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) 14](#_Toc523313648)

[Gambar 3. Dendeng Giling 17](#_Toc523313649)

[Gambar 4. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pengolahan Dendeng Giling Ikan Lele 36](#_Toc523313650)

[Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pengolahan Dendeng Giling Ikan Lele 37](file:///G:\EMAIL%20SEGERA\Andini%20Fitria%20-%20143020212%20-%20Dendeng%20Giling%20Ikan%20Lele%20Dumbo.docx#_Toc523313651)

[Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Utama Pengolahan Dendeng Giling Ikan Lele 38](file:///G:\EMAIL%20SEGERA\Andini%20Fitria%20-%20143020212%20-%20Dendeng%20Giling%20Ikan%20Lele%20Dumbo.docx#_Toc523313652)

[Gambar 7. Diagram Alur Pembuatan Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo 140](#_Toc523313653)

# DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran Judul Halaman**

[Lampiran 1. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC, 2010) 63](#_Toc525803887)

[Lampiran 2. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 2010) 64](#_Toc525803888)

[Lampiran 3. Prosedur Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2010) 65](#_Toc525803889)

[Lampiran 4. Prosedur Analisis Kadar Karbohidrat Metode Luff Schoorl (AOAC, 2010) 66](#_Toc525803890)

[Lampiran 5. Prosedur Analisis Total Plate Count (TPC) 67](#_Toc525803891)

[Lampiran 6. Prosedur Analisis Respon Fisik 68](#_Toc525803892)

[Lampiran 7. Syarat Mutu Dendeng Sapi (SNI 2908,2013) 69](#_Toc525803893)

[Lampiran 8. Perhitungan %AKG 70](#_Toc525803894)

[Lampiran 9. Formulir Uji Organoleptik 71](#_Toc525803895)

[Lampiran 10. Perhitungan Formulasi Pendahuluan Pengolahan Dendeng Giling Ikan Lele 72](#_Toc525803896)

[Lampiran 11. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku dan Biaya Penelitian Pendahuluan 74](#_Toc525803897)

[Lampiran 12. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku dan Biaya Pada Penelitian Utama 74](#_Toc525803898)

[Lampiran 13. Analisis Bahan Baku Pada Penelitian Pendahuluan 77](#_Toc525803899)

[Lampiran 14. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Penelitian Pendahuluan 79](#_Toc525803900)

[Lampiran 15. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Penelitian Pendahuluan 82](#_Toc525803901)

[Lampiran 16. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Penelitian Pendahuluan 85](#_Toc525803902)

[Lampiran 17. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Penelitian Pendahuluan 88](#_Toc525803903)

[Lampiran 18. Hasil Organoleptik Atribut Warna Penelitian Utama 91](file:///G:\EMAIL%20SEGERA\Andini%20Fitria%20-%20143020212%20-%20Dendeng%20Giling%20Ikan%20Lele%20Dumbo.docx#_Toc525803904)

[Lampiran 19. Hasil Organoleptik Atribut Aroma Penelitian Utama 101](file:///G:\EMAIL%20SEGERA\Andini%20Fitria%20-%20143020212%20-%20Dendeng%20Giling%20Ikan%20Lele%20Dumbo.docx#_Toc525803905)

[Lampiran 20. Hasil Organoleptik Atribut Tekstur Penelitian Utama 110](file:///G:\EMAIL%20SEGERA\Andini%20Fitria%20-%20143020212%20-%20Dendeng%20Giling%20Ikan%20Lele%20Dumbo.docx#_Toc525803906)

[Lampiran 21. Hasil Organoleptik Atribut Rasa Penelitian Utama 117](file:///G:\EMAIL%20SEGERA\Andini%20Fitria%20-%20143020212%20-%20Dendeng%20Giling%20Ikan%20Lele%20Dumbo.docx#_Toc525803907)

[Lampiran 22. Hasil Analisis Respon Kimia 123](#_Toc525803908)

[Lampiran 23. Foto Dokumentasi 138](#_Toc525803909)

[Lampiran 24. Perhitungan Angka Kecukupan Gizi 141](#_Toc525803910)

[Lampiran 25. Hasil Data *Tekstur Analyzer* 144](#_Toc525803911)

# INTISARI

Dendeng giling merupakan salah satu produk olahan daging secara tradisional dibuat dari daging giling yang ditambah gula aren dan bumbu-bumbu lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan penambahan rumput laut terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo.

Metode penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah menganalisis kadar air, kadar protein, kadar lemak dalam bahan baku serta menentukan formulasi terbaik. Penelitian utama yaitu menentukan pengaruh suhu pengeringan dan substitusi rumput laut menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Rancangan perlakuan terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor S (suhu pengeringan) dan faktor R (substitusi rumput laut). Rancangan respon terdiri dari respon organoleptik, respon kimia, respon mikrobiologi, dan dilakukan respon fisik pada sampel terpilih.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa formulasi terpilih yaitu formulasi satu, dengan kandungan protein sebesar 16,63%, kadar air 78,03% dan lemak sebesar 4,70%. Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa suhu pengeringan dan substitusi rumput laut tidak berpengaruh terhadap rasa dan kadar air dari dendeng giling ikan lele dumbo tetapi mempengaruhi warna, aroma, tekstur, protein, karbohidrat, dan lemak dendeng giling ikan lele dumbo. Berdasarkan hasil pemilihan sampel terpilih yang didapatkan yaitu pada perlakuan s2r1 (pengeringan dengan suhu 60 selama 7 jamdan substitusi rumput laut 15%) dengan nilai rata-rata warna 4,52, aroma 4,15, tekstur 3,83, rasa 4,28, protein 38,24%, air 10,51%, lemak 2,69%, karbohidrat 37,60%, jumlah mikroba sebesar 3,50 x 102 CFU/ml, dan kekerasan 3888,0 g force dengan kekenyalan 2,29%.

**Kata kunci** : lele dumbo, pengeringan, rumput laut, dan dendeng giling

# *ABSTRACT*

*Terms dendeng is one of the processed meat products traditionally made from ground meat added with palm sugar and other spices. The purpose of this research was to determine the effect of drying temperature and addition of seaweed on the characteristics of ground dendeng of african sharptooth catfish.*

*The research method were conducted two stages, namely preliminary research and main research. Preliminary research which conducted were analyzing water content, protein content, fat content in raw materials and determining the best formulation. The main research were to determined the effect of drying temperature and seaweed substitution using a randomized block design (RBD). The treatment design consisted of 2 factors, that were factor S (drying temperature) and factor R (substitution of seaweed). The response design consisted of organoleptic response, chemical response, microbiological response, and physical response to the selected sample.*

*The results of the preliminary research showed that the selected formulation was formulation one, with protein content of 16.63%, water content of 78.03% and fat content of 4.70%. The results of the main research showed that the drying temperature and substitution of seaweed had no effect on the taste and water content of ground dendeng of african sharptooth catfish but affected the color, aroma, texture, protein, carbohydrate, and fat content of ground dendeng of african sharptooth catfish. Based on the results of the selection of the best sample, the selected sample was s2r1 (with drying temperature of 60℃ for 7 hours and the substitusion of seaweed 15%) with the average color value of 4.52, aroma value of 4.15, texture value of 3.83, flavor value 4.28, protein content of 38.24%, water content of 10.51%, fat content of 2.69%, carbohydrate content of 37.60%, total microbial of 3.50 x 102 CFU /ml, and hardness 3888,0 g force with the springiness 2,29%.*

***Keywords****: african sharptooh catfish, drying, seaweed, and ground dendeng*

# I PENDAHULUAN

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

## Latar Belakang

Ikan lele banyak disukai oleh masyarakat karena banyaknya manfaat dari kandungan ikan lele untuk kesehatan. Ikan lele ini berasal dari benua Afrika dan pertama kali didatangkan ke Indonesia pada tahun 1984. Lele termasuk ikan yang paling mudah diterima masyarakat karena berbagai kelebihannya. Kelebihan tersebut diantaranya adalah pertumbuhannya yang cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, rasanya enak dan kandungan gizinya cukup tinggi dan harganya yang murah. Komposisi gizi ikan lele meliputi kandungan protein (17,7%), lemak (4,8%), mineral (1,2%), dan air (76%) (Astawan, 2008).

Keunggulan ikan lele dibandingkan dengan produk hewani lainnya adalah kaya akan leusin dan lisin. Leusin (C6H13NO2) merupakan asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan anak-anak dan menjaga keseimbangan nitrogen. Leusin juga berguna untuk perombakan dan pembentukan protein otot. Sedangkan lisin merupakan salah satu dari 9 asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan (Zaki, 2009).

Hasil olahan ikan lele memiliki berbagai variasi menu. Bermula dari menu pecel lele yang sering dicari konsumen. Adanya inovasi pada produk makanan berbahan dasar lele menjadi produk abon lele, keripik tulang lele, kerupuk lele, es krim lele, nugget lele, dan dendeng lele (Ashriyyah, 2015).

Dendeng merupakan salah satu produk awetan daging tradisional yang sangat populer di Indonesia (Astawan, 2004). Pada umumnya dendeng yang dijual yaitu dendeng yang terbuat dari hewan ternak seperti sapi, ayam, itik, ikan dan lain-lain. Tetapi sebenarnya dendeng tidak hanya dapat dibuat dari pangan hewani saja tetapi dapat juga dibuat dengan penambahan pangan nabati seperti rumput laut. Salah satu cara untuk memanfaatkan rumput laut yaitu digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan dendeng. Pembuatan dendeng dengan penambahan rumput laut dapat meningkatkan nilai ragam konsumsi produk olahan rumput laut, meningkatkan nilai ekonomis rumput laut, dan menambah nilai gizi pada produk dendeng.

Rumput laut mengandung hidrokoloid dan senyawa farmasetikal, karena itu rumput laut telah lama dimanfaatkan oleh nelayan dan masyarakat sebagai makanan sehari-hari. Beberapa penelitian menunjukan bahwa rumput laut yang mengandung komponen agar, karaginan, dan alginat memiliki potensi dalam menurunkan kolesterol plasma. Komponen agar diketahui dapat menurunkan kolesterol darah hingga 39% (Ren *et al.,* 1994), sedangkan alginat mempunyai potensi dalam menurunkan kolesterol darah melalui penghambatan absorpsi kolesterol di usus (Suzuki *et al.,* 1993).

Rumput laut telah dimanfaatkan diantaranya sebagai bahan pangan, *food supplement,* farmasi, kosmetik, tekstil, dan bahan energi alternatif yang mulai banyak diteliti dan dikembangkan. Pada setiap rumput laut mengandung nilai nutrisi yang besar, diantaranya sebagai sumber protein, lemak, dan karbohidrat (Marinbo Soriano *et al.* 2006).

Apabila dibandingkan dengan bahan pangan yang berasal dari tumbuhan darat (umbi-umbian, buah, serealia, dan kacang-kacangan), kandungan serat total rumput laut relatif lebih tinggi. Selain itu serat tumbuhan darat biasanya lebih banyak mengandung serat tidak larut dalam air, sedangkan beberapa rumput laut memiliki serat larut air lebih tinggi di bandingkan serat tidak larut dalam airnya, seperti pada *E.cottonii* dan *S.polycystum.* Beberapa studi menunjukkan bahwa serat pangan memiliki nilai kesehatan yang penting, terutama dalam mengurangi akumulasi kolesterol dalam darah(Zuraida, 2011).

Berdasarkan data Ditjen Perikanan Budidaya Kementrian Kelautan dan Perikanan (2017), volume produksi ikan lele pada tahun 2017 mencapai 1,8 juta ton atau melesat 131,7% dari pencapaian sebelumnya. Produksi lele nasional berada dalam kenaikan selama 6 tahun terakhir dengan rata-rata pertumbuhan 38% pertahun. Sedangkan data produksi rumput laut pada tahun 2013 hingga 2015 mengalami kenaikan volume produksi. Pada tahun 2013 volume produksi rumput laut sebesar 9,3 ton. Pada tahun 2014 volume produksi rumput laut sebesar 10,1 ton. Pada tahun 2015 volume produksi rumput laut sebesar 11,3 ton. Namun, pada tahun 2016 sampai 2017 mengalami penurunan volume produksi rumput laut. Pada tahun 2016 volume rumput laut sebesar 11,1 ton sedangkan pada tahun 2017 volume produksi rumput laut sebesar 8,2 ton.

Dendeng dibuat dalam bentuk lempengan-lempengan daging baik yang disayat maupun yang digiling, kemudian dibentuk menjadi lempengan-lempengan dengan tebal kira-kira 2-3 mm. Selanjutnya direndam ke dalam larutan garam, gula merah, dan bumbu selama kurang lebih 1-6 jam atau bahkan sampai 12 jam, setelah itu dikeringkan. Jika dendeng dalam bentuk daging giling maka daging giling dicampurkan dengan garam, gula merah, dan bumbu-bumbu secara merata kemudian didiamkan selama beberapa jam (Suharyanto, 2007)

Dendeng merupakan salah satu pangan yang dikategorikan sebagai “Intermediate Moisture Food”. Pangan dengan kategori ini memiliki ciri yang khas yaitu nilai aktivitas airnya berada pada 0,6 hingga 0,7. Pada nilai aktivitas air tersebut hanya sebagian kecil mikroba yang dapat tumbuh pada produk, sehingga produk memiliki tingkat keawetan yang lebih tinggi dibandingkan produk pangan lain pada umumnya. Perubahan ikan lele menjadi suatu produk *Intermediate Moisture Food* ini karena adanya pengaruh gula. Dendeng sangat khas dengan rasa manis. Gula bersifat higroskopis, sehingga gula dapat mengikat air bebas dalam matriks antar jaringan daging. Pengikatan air bebas oleh gula akan menurunkan jumlah air bebas dalam matriks jaringan daging, yang menyebabkan adanya penurunan aktivitas air dari daging (Evanuraini, 2011). Salah satu hal terpenting pada pembuatan dendeng yaitu dilakukannya pengeringan. Pengeringan bertujuan mengeluarkan atau menghilangkan sebagian kadar air dari suatu bahan sehingga aktivitas mikroorganisme menurun (Winarno *et al.,* 1984).

Menurut Gaman dan Sherington (1992), masalah yang timbul pada proses pengeringan yaitu terjadinya *case hardening,* yaitu suatu keadaan dimana dibagian permukaan pangan menjadi keriput dan keras, sedangkan air terperangkap didalamnya. Cara mencegah *case hardening* ini adalah dengan membuat suhu pengeringan tidak terlalu tinggi atau proses pengeringan awal tidak terlalu cepat. Pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu menggunakan suatu alat atau menggunakan sinar matahari.

Pengeringan dengan menggunakan alat pengering merupakan cara yang lebih efektif. Alat pengeringan yang digunakan dalam pembuatan dendeng pada umumnya terdiri dari beberapa macam yaitu *tunnel dryer* dan *cabinet dryer. Tunnel dryer* memiliki kelebihan yaitu dapat mengeringkan lebih banyak bahan dan memiliki kekurangan yaitu penggunaan heater dan blower untuk seluruh bahan sehingga pengeringan bahan tidak merata. *Cabinet dryer* memiliki kelebihan yaitu blower dan heating terletak pada masing-masing kabin sehingga pengeringan lebih merata, sedangkan kekurangannya yaitu hanya dapat mengeringkan sedikit bahan dibanding tunnel dryer (Effendi, 2009). Sehingga peneliti menggunakan *cabinet dryer* dalam melakukan pengeringan dendeng giling ikan lele agar pengeringan yang dilakukan lebih merata.

## Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian, maka diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh suhu terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele?
2. Bagaimana pengaruh substitusi rumput laut terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan substitusi rumput laut pada karakteristik dendeng ikan lele yang dihasilkan?

## Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk memanfaatkan ikan lele dan rumput laut secara optimal sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis, daya guna ikan lele dan rumput laut, dan mengawetkan lele dan rumput laut sehingga umur simpan menjadi lebih lama.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan substitusi rumput laut terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele.

## Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain :

1. Meningkatkan nilai ekonomis dari ikan lele dan rumput laut.
2. Penganekaragaman produk hasil olahan dari ikan lele dan rumput laut.
3. Meningkatkan konsumsi dari ikan lele dan rumput laut.
4. Memperpanjang umur simpan ikan lele melalui pengolahan menjadi dendeng giling ikan lele.
5. Memberikan informasi bagi pembaca mengenai pengolahan dendeng giling ikan lele dan rumput laut.

## Kerangka Pemikiran

Dendeng giling merupakan salah satu produk olahan daging secara tradisional dibuat dari daging giling yang ditambah gula aren, garam dapur serta bumbu-bumbu, kemudian dicetak sebagai lembaran tipis dengan ketebalan kurang lebih 4 mm dan selanjutnya dikeringkan (Purnomo dan Adiono, 1981). Dendeng yang sudah jadi akan berwarna kecoklat-coklatan karena protein dalam daging akan bereaksi dalam gula merah dalam bumbu.

Karakteristik dendeng yang baik dilihat dari segi warna yaitu memiliki warna cokelat kehitaman. Warna dendeng yang coklat kehitam-hitaman disebabkan oleh reaksi Maillard. Gula pereduksi (glukosa, fruktosa) yang bereaksi dengan gugus amino pada suhu tinggi dan *water activity* rendah akan menimbulkan warna kecokelatan. Bila gula pasir yang kualitasnya baik dipergunakan pada pembuatan dendeng, maka warna dendeng kering tidak terlalu cokelat atau hitam. Pada umumnya gula yang dipergunakan adalah gula aren (gula merah) yang pembuatannya memang sudah terjadi reaksi *browning* (Iskandar, 2015).

Prinsip pembuatan dendeng adalah substitusi air dari bahan dengan bumbu pengawet, untuk memperpanjang daya tahan sebagian air harus dihilangkan misalnya dengan pengeringan bahan pada pembuatan dendeng, faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan terutama adalah luas permukaan bahan. Tebal bahan, suhu pengeringan, aliran udara, dan tekanan uap di udara. Untuk mempercepat pengeringan biasanya bentuk bahan dipotong tipis atau lebar karena pangan yang banyak mengandung gula atau zat terlarut berberat molekul rendah akan memperlambat pengeringan.

Proses pengeringan yang maksimal dan sesuai akan sangat mempengaruhi kualitas dendeng yang dihasilkan. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan pangan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan dan memperpanjang daya simpannya. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengeringan alami dan pengeringan buatan. Pengeringan alami biasanya dilakukan dengan bantuan sinar matahari, sedangkan pengeringan buatan dengan menggunakan alat, seperti pengering *cabinet dryer*. Penggunaan metode pengeringan akan berpengaruh terhadap mutu akhir dendeng (Husna, 2014).

Proses pengeringan, hilangnya sebagian besar kandungan air dalam bahan dapat mengakibatkan meningkatnya zat-zat gizi lain dalam bahan tersebut. Protein, lemak, karbohidrat dan mineral per satuan berat kering lebih tinggi bila dibandingkan dengan bahan segar, tetapi beberapa vitamin mengalami kerusakan (Desrosier, 1988).

Bahan pangan, rumput laut memiliki kandungan mineral dan serat pangan yang tinggi, sedangkan kandungan protein, lemak dan vitamin relatif rendah. Aplikasi rumput laut kedalam industri pangan maupun non-pangan lebih ditekankan pada komponen hidrokoloidnya seperti agar, karaginan, dan alginat. Komponen hidrokoloid tersebut dimanfaatkan sebagai bahan penstabil, pengemulsi, pembentuk gel, pengental, pensuspensi, pembentuk busa, pembentuk film (Ditjen Perikanan Tangkap, 2007).

Menurut Kurniati (2006), suhu pengeringan 60°C selama 6 jam menghasilkan dendeng giling ikan patin terbaik. Suhu pengeringan yang dilakukan lebih dari 70°C untuk produk-produk ikan akan mengalami kerusakan. Kadar air pada dendeng menjadi berkurang mengakibatkan kandungan senyawa-sentawa protein, karbohidrat, lemak, dan mineral memiliki konsentrasi yang tinggi.

Menurut Sumbaga (2006), kombinasi pengeringan pada suhu 55°C dan waktu pengeringan selama 8 jam merupakan kombinasi suhu dan waktu pengeringan terbaik terhadap dendeng ikan lele dumbo dengan kadar air terendah.

Menurut Ikhsan (2016), penggunaan pengering *cabinet dryer* dengan berbagai variasi suhu berpengaruh terhadap mutu kimia dendeng ikan lele dumbo yang dihasilkan, dimana suhu pengeringan terbaik adalah 65°C selama 8 jam.

Menurut Purnomo (1997) dalam Setianingtias (2005), mengemukakan bahwa ditinjau dari cara pembuatannya, dendeng dikelompokkan menjadi dendeng sayat dan dendeng giling. Komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan dendeng menurut Hadiwiyoto (1994) dalam Setianingtias (2005) adalah daging, gula merah (30%), garam (5%), ketumbar (2%), bawang putih (2%), sendawa (0,2%), lengkuas (1%), jinten (1%).

Menurut Haryanto (2000), bumbu-bumbu yang digunakan dalam pembuatan dendeng giling antara lain, gula merah (17,62%), garam (3,53%), bawang putih (1,06%), (lengkuas 0,22%), dan ketumbar (7,05%). Persentase tersebut berdasarkan jumlah total  berat adonan dendeng.

Menurut penelitian Lutfi (2011), mengenai pembuatan kerupuk ikan nila merah menggunakan substitusi rumput laut dengan konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang disukai berdasarkan semua pengujian yaitu penambahan rumput laut sebanyak 10%. Konsumsi kerupuk ikan dengan penambahan rumput laut 10% sebanyak 117,83 g/hari sudah memenuhi kebutuhan terhadap serat.

## **Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, diduga bahwa:

1. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele.
2. Substitusi rumput laut berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele.
3. Interaksi antara suhu pengeringan dan substitusi rumput laut berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele.

## Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2018, bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No.193, Bandung.

# II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Ikan Lele, (2) Rumput Laut, (3) Dendeng, dan (4) Proses Pengolahan Dendeng, dan (5) Pengeringan.

## Ikan Lele Dumbo

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang termasuk ke dalam ordo Siluriformes dan digolongkan ke dalam ikan bertulang sejati. Ikan lele memiliki bentuk tubuh yang memanjang dan berkulit licin (tidak bersisik). Sesuai dengan familinya *Clariidae*, ikan lele memiliki bentuk kepala pipih dengan tulang keras sebagai batok kepala. Di sekitar mulut terdapat empat pasang sungut. Pada sirip dada terdapat patil atau duri keras yang berfungsi sebagai alat untuk mempertahankan diri. Ikan lele mempunyai alat pernapasan tambahan yang terletak di bagian depan rongga insang yang memungkinkan ikan untuk mengambil oksigen dari udara. Oleh karena itu, ikan lele dapat hidup dalam kondisi perairan yang sedikit mengandung kadar oksigen (Suyanto, 1999).

Klasifikasi ikan lele berdasarkan Dam Leha (2017) yaitu sebagai berikut:

Filum : Chordata

Kelas : Pisces

Subkelas : Teleostei

Ordo : Ostarophysi

Subordo : Siluroidae

Famili : Clariidae

Genus : Clarias

Spesies : *Clarias gariepinus* (Ikan lele dumbo)

Contoh gambar ikan lele (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Sumber : wikipedia

Komposisi kimia daging ikan sangat bervariasi tergantung spesies, tingkat umur, musim, habitat, dan kebiasaan makan (Zaitsef *et al,* 1969). Dengan berkurangnya kadar air akan menyebabkan senyawa-senyawa seperti protein, lemak, karbohidrat, dan mineral menjadi meningkat (Winarno *et al.,* 1980).

Lele dumbo banyak ditemukan di rawa-rawa dan sungai terutama didataran rendah sampai sedikit payau. Ikan lele dumbo mempunyai alat pernafasan tambahan yang disebut aborecent, sehingga mampu hidup dalam air yang berkadar oksigen rendah. Lele dumbo termasuk ikan karnivora, namun pada usia benih lebih bersifat omnivora. Induk lele dumbo sudah dapat dipijahkan setelah berumur 2 tahun dan dapat memijah sepanjang tahun (Margolang 2009). Protein ikan secara umum merupakan protein yang istimewa karena berfungsi sebagai penambah jumlah protein hewani yang dikonsumsi dan sebagai pelengkap mutu protein dalam menu makanan (Astawan 2008).

Komposisi kimia Ikan lele dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Lele per 100 gram (Astawan, 2008)

|  |  |
| --- | --- |
| **Proksimat** | **Kandungan (%bb)** |
| Air | 76,0 |
| Protein | 17,7 |
| Lemak | 4,8 |
| Mineral | 1,2 |
| Karbohidrat | 0,3 |

## Rumput Laut

Rumput laut (*Eucheuma cottonii*) merupakan salah satu tumbuhan laut yang tergolong dalam makroalga benthik yang banyak hidup melekat di dasar perairan. Rumput laut merupakan ganggang yang hidup dilaut dan tergolong dalam divisi *thallophyta*. Klasifikasi rumput laut berdasarkan kandungan pigmen yang terdiri dari 4 kelas, yaitu rumput laut hijau (*Chlorophyta*), rumput laut merah (*Rhodophyta*), rumput laut coklat (*Phaeophyta*) dan rumput laut pirang (*Chrysophyta*) sebagaimana disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik dari rumput laut pada masing-masing kelas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Rumput Laut** | **Pigmen** | **Zat Penyusun dinding Sel** | **Habitat** |
| Hijau | Klorofil α, klorofil *b* dan karotenoid (siponaxantin, siponein, lutein, violaxantin,k dan zeaxantin) | Selulosa | Air asin dan air tawar |
| Merah | Klorofil α, klorofil *d* dan pikobiliprotein ( pikoeritrin dan pikosianin). | CaCO3 (Kalsium karbonat), selulosa, dan produk fotosintetik berupa karaginan, agar, fulcellaran dan porpiran | Laut, sedikit di air tawar |
| **Jenis Rumput Laut** | **Pigmen** | **Zat Penyusun dinding Sel** | **Habitat** |
| Coklat | Klorofil α, klorofil *d* dan karotenoid (fukoxantin, violaxantin, zeaxantin) | Asam alginat | Laut |
| Pirang | Karoten dan xantofil | Silikon | Laut dan air tawar |

Sumber : Kimball, 1992; pelczar & Chan, 1986; Simpson, 2006

Rumput laut ini merupakan salah satu kelompok tumbuhan laut yang mempunyai sifat fisik tidak dapat dibedakan antara bagian akar, batang, dan daun. Seluruh bagian tumbuhan disebut *thallus,* sehingga rumput laut tergolong tumbuhan tingkat rendah (Susanto & Mucktianty, 2002).



Gambar 2. Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*)

Sumber : Wikipedia

Tahun 2005 dilaporkan bahwa konsumsi rumput laut bagi masyarakat Cina, Jepang, dan Korea mencapai 2 milyar US$. Setiap hari sekitar 168 spesies alga telah dikomersilkan, di Jepang, Cina, Taiwan, dan Korea, diantaranya porphyra (nori), dan kombu. Porphyra atau nori merupakan rumput laut yang adalah yang paling populer di Jepang. Contoh makanan yang terbuat dari rumput laut terkenal di Jepang adalah Kombu. Kombu terbuat dari rumput laut jenis *Laminaria sp* yang termasuk golongan kelp (Steinman, 2006).

Pemanfaatan rumput laut dalam bidang pangan terdiri dari beberapa, salah satunya yaitu :

1. Agar

Agar merupakan produk utama yang dihasilkan dari rumput laut terutama dari kelas Rhodopycea, seperti Gracilaria, Sargassum dan Gellidium. Agar memiliki kemampuan membentuk lapisan gel atau film, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan pengemulsi (emulsifier), penstabil (stabilizer), pembentuk gel, pensuspensi, pelapis, dan inhibitor. Dalam industri makanan, agar banyak dimanfaatkan pada industri es krim, keju, permen, jelly, dan susu coklat, serta pengalengan ikan dan daging.

1. Karagenan

Karagenan yang banyak digunakan sebagai bahan baku pada industri pangan seperti industri kembang gula, es krim, jam, dan jelli. Disamping itu, rumput laut juga mengandung zat gizi yang cukup baik karena mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin-vitamin dan mineral dan dapat digunakan sebagai bahan baku pengolahan pangan, seperti manisan, selai, dan kerupuk (Retnowati, 2011).

Komposisi kimia Rumput Laut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Beberapa Jenis Rumput Laut (Sudariastuti, 2011)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Rumput Laut** | **KH**  **(%)** | **Protein (%)** | **Lemak (%)** | **Air**  **(%)** | **Abu**  **(%)** | **Serat Kasar (%)** |
| *E. Cottonii* | 57,52 | 3,46 | 0,93 | 14,96 | 16,05 | 7,08 |
| *Sargassum sp* | 19,06 | 5,53 | 0,74 | 11,71 | 34,57 | 28,39 |
| *Turbinaria sp* | 44,90 | 4,79 | 1,66 | 9,73 | 33,54 | 16,38 |
| *Glacelaria sp* | 41,68 | 6,59 | 0,68 | 9,38 | 32,76 | 8,92 |

## Dendeng

Dendeng merupakan salah satu produk daging olahan sekaligus produk daging yang diawetkan yang diproduksi di Indonesia secara sederhana dan mempunyai daya terima yang tinggi di beberapa negara Asia.

Dendeng merupakan salah satu bahan makanan semi basah yang biasanya terbuat dari daging atau ikan berbentuk tipis dan lebar, dibumbui, dan dikeringkan (Lisdiana F, 1988:9), dengan nilai aw berkisar antara 0,7-0,9. Beberapa reaksi kimia yang terjadi pada bahan makanan setengah basah seperti, hilangnya lisin, reaksi pencoklatan nonenzimatis, oksidasi lipida dan enzim akan terjadi lebih cepat dibandingkan dengan makanan kering konvensional. Kemungkinan pertumbuhan mikroba pada produk ini dapat terjadi jika nilai aw cukup tinggi. Reaksi pencoklatan nonenzimatis yang terjadi pada produk ini tergantung pada air dan secara konstan menunjukkan tingkat maksimum pada kadar air sedang. Hal ini disebabkan dari dua peranan air yaitu sebagai pelarut dan sebagai suatu produk dari reaksi. Reaksi ini mengakibatkan penurunan lisin karena bereaksi dengan gula pereduksi (Buckle et al  .,1992).



Gambar 3. Dendeng Giling

Sumber : Wikipedia

Dendeng giling merupakan salah satu hasil olahan dan pengawetan daging yang berbentuk lempengan yang terbuat dari irisan daging gilingan segar yang diberi  bumbu dan dikeringkan. Pengeringan dendeng bisa dilakukan dengan penjemuran maupun menggunakan oven hingga mencapai kadar air tertentu. Pengeringan dendeng giling menggunakan oven memerlukan penjagaan yang khusus, terutama mengenai tinggi suhu dan lama pengeringan sehingga tidak merusak kualitas dendeng giling secara alami maupun kimiawi (Haryanto, 2000).

Macam-macam jenis dendeng ditinjau dari cara pembuatannya, dendeng dikelompokkan menjadi 3 jenis, yaitu :

1. Dendeng giling merupakan dendeng yang terbuat dari daging yang digiling atau dihaluskan, dicampurkan dengan bumbu, kemudian dicetak dan dikeringkan.
2. Dendeng iris atau sayat, merupakan dendeng yang terbuat dari daging yang diiris tipis kemudian dicampur dengan bumbu yang dikeringkan.
3. Dendeng gepuk merupakan salah satu makanan khas wonosobo. Dendeng ini terbuat dari irisan daging yang direbus dengan santan atau air kelapa yang dicampur dengan bumbu-bumbu sampai meresap pada daging, kemudian daging dipukul-pukul sampai melebar, lalu digoreng sampai berwarna kecoklatan.

(Lisdiyana, 1997).

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam membuat dendeng giling yaitu ketebalan dendeng giling dapat diatur secara merata sehingga dapat mempercepat proses pengeringan. Selain itu juga pada pengeringan dengan oven perlu dijaga terutama mengenai tinggi suhu dan lama pengeringan sehingga tidak merusak kualitas dendeng secara alami maupun kimiawi (Tri Margono, dkk, 2000:3).

Bumbu-bumbu yang digunakan dalam pengolahan dendeng antara lain:

1. Garam

Penambahan garam berfungsi sebagai pengawet karena dalam jumlah yang cukup, garam dapat menyebabkan autolysis dan pembusukan serta plasmolisis pada mikroba. Garam meresap kedalam jaringan daging sampai tercepai keseimbangan tekanan osmosis antara bagian dalam dan luar daging (Soeparno, 1994). Selain sebagai penghambat bakteri, garam juga dapat merangsang cita rasa pada produk.

1. Gula Aren

Penambahan gula aren pada dendeng berfungsi memodifikasi rasa, memperbaiki aroma, warna, dan tekstur produk. Kadar gula yang tinggi yaitu pada konsentrasi 30-40% akan menyebabkan air dalam sel bakteri, ragi, dan kapang akan keluar menembus membran dan mengalir kedalam larutan gula yang disebut osmosis dan menyebabkan sel mikroba mengalami plasmolisis dan pertumbuhannya akan terhambat (Winarno, 1984).

1. Ketumbar

Ketumbar adalah rempah-rempah kering berbentuk bualat dan berwaarna kuning kecoklatan, memiliki rasa gurih dan manis, berbau harum, dan dapat membangkitkan kesan sedap di mulut (Farrell, 1990). Ketumbar memiliki aroma rempah-rempah dan terasa pedas. Minyak dari biji ketumbar terutama mengandung d-linalol, stironelol, bermacam-macam ester, keton, dan aldehida (Syukur dan Hernani, 2002).

1. Lengkuas

Lengkuas memiliki dua warna, yaitu putih dan merah, dan dua ukuran, yaitu kecil dan besar. Lengkuas mengandung beberapa minyak atsiri, diantaranya kamfer, galang, galangol, philandren, dan mungkin juga curcumin. Minyak atsiri tersebut menghasilkan aroma yang khas (Muchtadi dan Sugiyono, 1992).

1. Jeruk nipis

Pada proses pengolahan dendeng ikan, jeruk nipis berfungsi untuk menghilangkan bau amis dari ikan. Menurut Winarno (1984), asam dapat bersifat sebagai pengawet karema dapat menghambat pertumbuhan proteolitik dan bakteri pembusuk.

1. Bawang Putih

Bawang putih dapat dipakai sebagai pengawet karena bersifat bakteriostatik yang disebabkan oleh adanya zat adiktif *allicin* yang sangat efektif terhadap bakteri, selain itu bawang putih mengandung *scordinin,* yaitu senyawa komplek *thioglisidin* yang bersifat antioksidan (Setianingtias, 2005)

## Proses Pengolahan Dendeng

Pembuatan dendeng ikan umumnya masih dilakukan secara tradisional. Proses produksinya tidak rumit, bahan baku mudah diperoleh dan alat-alat yang digunakan cukup sederhana. Proses pengolahan pada pembuatan dendeng giling ikan tongkol antara lain : persiapan bahan baku, pencucian, perendaman, penggilingan, pencampuran, pencetakan, dan pengeringan. Dilakukan penimbangan terhadap bahan-bahan yang akan digunakan sesuai dengan formulasi yang telah dilakukan. Dilakukan penyiangan ikan dan daging ikan dipisahkan dari kulitnya. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih yang mengalir dengan tujuan untuk menghilangkan sisa kotoran hasil penyiangan. Perendaman ikan yang sudah dibersihkan dan dipisahkan dari tulangnya kedalam larutan air jeruk nipis untuk menghilangkan bau amis. Penggilingan daging ikan dilakukan pencampuran tapioka dan bumbu-bumbu sesuai dengan formulasi yang telah ditetapkan. Setelah itu dilakukan pencetakan dengan ketebalan ±3mm, selanjutnya bahan dikeringkan dengan alat pengering dengan suhu 70°C selama 5 jam dan penjemuran dengan sinar matahari selama 1-2 hari yang bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam dendeng ikan lele agar kadar air dalam dendeng sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI (Nadya, 2012).

## Pengeringan

Pengeringan merupakan operasi kadar air bahan padat sampai batas tertentu sehingga bahan tersebut bebas terhadap serangan mikroorganisme, enzim, dan insekta yang merusak. Secara lebih luas, pengeringan merupakan proses yang terjadi secara serempak antara perpindahan panas dari udara pengeringan ke bahan yang dikeringkan dan terjadi penguapan air dari bahan yang dikeringkan (Wirakartakusumah, 1992).

Menurut Winarno (1980), pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas.

Pengeringan bertujuan agar bahan menjadi awet dengan volume menjadi lebih kecil, sehingga mempermudah dan menghemat ruang dalam distribusi. Kerugian pengeringan adalah bahwa pengeringan dapat merubah sifat bahan asal, baik secara fisik maupun secara kimia (Winarno, 1980). Meskipun pengeringan akan merubah sifat daging ikan dari sifatnya ketika masih segar, tetap nilai gizinya relatif tetap dan kadar protein dalam satuan persen meningkat dengan berukarangnya kadar air (Moeljanto,1992).

Kerusakan yang diakibatkan oleh pengeringan antara lain berubahnya warna pada produk menjadi coklat. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh reaksi “*browning*” non enzimatik. Reaksi ini disebabkan oleh reaksi antara asam-asam amino dengan gula pereduksi. Pengaturan suhu dan lama pengeringan sangat mempengaruhi mutu bahan yang dikeringkan. Jika proses pengeringan dilakukan dengan suhu terlalu tinggi, dapat mengakibatkan *case hardening*, yaitu suatu kerusakan yang terjadi apabila penguapan pada permukaan bahan lebih cepat dari difusi air dari bagian dalam terlihat sehingga permukaan hampir kering sedangkan bagian dalam masih basah. Cara mencegah *case hardening* menggunakan suhu yang sesuai, difusi air dalam bahan pangan tidak konstan, tetapi tergantung konsentrasi air oleh lapisan luar yang hampir kering akan membentuk kulit yang hampir impermeable. Ini menghambat pengeringan jika tidak ada perubahan irreveriabelnya dalam bahan pangan sebagai akibat reaksi karena dari pengendapan bahan yang larut pengeringan dapat dicapai dengan cepat (Wirakartakusumah, 1992).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan dari suatu bahan pangan adalah :

1. Sifat fisik dan kimia dari produk (bentuk, ukuran, komposisi, kadar air).
2. Pengaturan geometris produk sehubungan dengan permukaan alat atau media perantara pemindah panas (seperti nampan untuk pengeringan).
3. Sifat-sifat fisik dari lingkungan alat pengering (suhu, kelembapan, dan kecepatan udara).
4. Karakteristik alat pengering (efisiensi pemindahan panas).

(Buckle, 2007).

Mekanisme pengeringan meliputi dua proses perpindahan yaitu perpindahan kalor dan perpindahan massa uap air dengan mengkondisikan udara pengering. Proses perpindahan kalor terjadi karena suhu bahan lebih rendah daripada suhu udara pengering yang dialirkan di sekelinglingnya. Udara panas yang dialirkan ini akan meningkatkan suhu bahan dan menyebabkan tekanan uap air bahan menjadi lebih tinggi daripada tekanan uap air dari bahan ke udara (Wirakartakusumah, 1992).

Pada umumnya bahan pangan yang akan dikeringkan dipipihkan untuk mempercepat pengeringan. Hal ini dapat terjadi karena : (1) pemipihan tersebut akan memperluas permukaan bahan dan permukaan yang luas dapat memberikan lebih banyak permukaan yang dapat berhubungan dengan medium pemanasan, (2) pemipihan yang tipis mengurangi jarak dimana panas harus bergerak sampai bahan pangan dan mengurangi jarak melalui masa air dari pusat bahan harus keluar kepermukaan bahan dan kemudian keluar dari bahan (Buckle, 2007).

Alat pengeringan terdiri dari beberapa macam, diantaranya yaitu :

1. Pengering cabinet

Sistem pengering tipe ini disebut juga *tray dryer* karena biasanya menggunakan talang atau rak penampung sebagai penyangga bahan yang akan dikeringkan dengan udara panas dalam ruang yang tertutup. Pengering ini sering digunakan untuk pengeringan bahan seperti pembutan tepung.

1. Pengering Terowongan

Kelompok pengering bacth truk dan rak yang dioperasikan dalam satu rangkaian sehingga Nampak menjadi continyu. Dalam sistem pengering ini truk bermuatan bahan basah dimasukkan satu persatu dari satu ujung, deretan truk dengan deretan tertentu secara periodik digeser pertahap dan truk yang muatannya telah kering dikeluarkan pada ujung lain terowongan.

(Wirakartakusuma, 1992).

# III METODE PENELITIAN

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

## Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan adalah daging ikan lele dumbo (*clarias gariepinus*) dengan ukuran 1 kg satu ekor yang diperoleh dari peternakan Gumilang Farm yang berada di daerah Sukabumi, rumput laut yang diperoleh dari pembudidayaannya yang berada di daerah Pontang Kabupaten Serang Provinsi Banten, gula aren, ketumbar, lengkuas, jeruk nipis, bawang putih dan garam. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia yaitu alkohol, toluen, aquadest, garam kjedhal, selenium, H2SO4 pekat, KI, aquadest, NaOH, HCl, N-Heksan, larutan *luff schoorl*, Na2S2O3, Na2SO4, 2 butir granul Zn, dan indikator pp.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan dendeng giling ikan lele adalah *cabinet dryer*, timbangan digital, *food processor* merk philips, ulekan, pisau, talenan, , *tray*, oven, eksikator, labu ukur, pipet tetes, bunsen, buret, erlenmeyer 250 ml merk *pyrex*, kondensor, batu didih, dan seperangkat alat destilasi, dan tekstur analyzer.

## Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan dibagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan pembuatan dendeng giling ikan lele yaitu melakukan analisis terhadap ikan lele dumbo meliputi kadar protein dengan metode kjeldahl, kadar lemak dengan metode sohxlet, kadar air dengan metode gravimetri, dan menentukan formula dendeng giling ikan lele yang tepat. Pada penelitian pendahuluan ini dilakukan pembuatan dendeng ikan lele dengan menggunakan 3 formula, yaitu :

Tabel 4. Formulasi Dendeng Ikan Lele Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bahan Baku dan Penunjang** | **Formulasi I** | **Formulasi II** | **Formulasi III** |
| Ikan Lele | 61% | 61% | 61% |
| Rumput Laut | 20% | 20% | 20% |
| Gula Aren | 12% | 14% | 13% |
| Ketumbar | 2% | 1% | 1% |
| Lengkuas | 2% | 1% | 2% |
| Garam | 2% | 2% | 2% |
| Bawang Putih | 1% | 1% | 1% |
| Total | 100% | 100% | 100% |

Untuk menentukan formula yang terpilih dilakukan uji organoleptik menggunakan metode uji hedonik, yaitu berdasarkan tingkat penerimaan panelis sebanyak 30 orang terhadap produk dendeng giling ikan lele. Penilaian produk dendeng ikan lele dilakukan terhadap sifat organoleptik warna, aroma, tekstur, dan rasa pada dendeng sesudah digoreng.

1. Penelitian Utama

Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan respon.

### Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua faktor perlakuan dengan masing-masing 3 taraf, yaitu sebagai berikut:

* Suhu Pengeringan

s1 = 55°C dengan lama pengeringan 8 jam

s2 = 60°C dengan lama pengeringan 7 jam

s3 = 65°C dengan lama pengeringan 6 jam

* Substitusi Rumput Laut

r1 = 15%

r2 = 20%

r3 = 25%

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola 3 x 3 dan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 plot percobaan.

Tabel 5. Rancangan Acak Kelompok

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Suhu Pengeringan** | **Substitusi Rumput Laut** | **Ulangan** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| s1 (55 | r1 (15%) | s1r1 | s1r1 | s1r1 |
| r2 (20%) | s1r2 | s1r2 | s1r2 |
| r3 (25%) | s1r3 | s1r3 | s1r3 |
| s2 (60 | r1 (15%) | s2r1 | s2r1 | s2r1 |
| r2 (20%) | s2r2 | s2r2 | s2r2 |
| r3 (25%) | s2r3 | s2r3 | s2r3 |
| s3(65 | r1(15%) | s3r1 | s3r1 | s3r1 |
| r2(20%) | s3r2 | s3r2 | s3r2 |
| r3(25%) | s3r3 | s3r3 | s3r3 |

Untuk denah (*layout*) rancangan percobaan acak kelompok dengan pola 3 x 3 dan ulangan 3 kali dapat dilihat sebagai berikut:

Kelompok Ulangan Pertama

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1  s2r3 | 2  s1r1 | 3  s3r2 | 4  s1r2 | 5  s3r1 | 6  s2r2 | 7  s3r3 | 8  s2r1 | 9  s1r3 |

Kelompok Ulangan Kedua

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1  s1r1 | 2  s1r3 | 3  s1r2 | 4  s2r2 | 5  s3r2 | 6  s2r3 | 7  s3r1 | 8  s3r3 | 9  s2r1 |

Kelompok Ulangan Ketiga

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1  s1r2 | 2  s2r2 | 3  s2r3 | 4  s3r1 | 5  s3r3 | 6  s2r1 | 7  s1r3 | 8  s1r1 | 9  s3r2 |

Model aritmatika untuk rancangan ini adalah sebagai berikut:

Yijk = µ + Kk + Si + Rj + (SR)ij + ɛijk

Keterangan :

Yijk = Hasil Pengamatan untuk faktor S ke-i, faktor R taraf ke-j pada

kelompok ke-k

µ = Rata-rata umum yang sebenarnya

Si = Pengaruh faktor S pada taraf ke-i

Rj = Pengaruh faktor R pada taraf ke-j

(SR)ij = Pengaruh Interaksi SR pada taraf ke-i (dari faktor S), dan taraf ke-j

(dari faktor R)

Kk  = Pengaruh kelompok ke-k

ɛijk  = Pengaruh galat percobaan pada taraf ke-i (faktor S), taraf ke-j (faktor R), dan interaksi SR yang ke-i dan ke-j

### Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan diatas dapat dibuat analisis variasi (ANAVA) untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan perbedaan substitusi rumput laut terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Analisis Variasi (ANAVA)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Keragaman (SK)** | **Derajat Bebas (DB)** | **Jumlah Kuadrat (JK)** | **Kuadrat Tengah**  **(KT)** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | r-1 | JKK | - | - |  |
| Perlakuan | sr-1 | JKP | - | - |  |
| S | s-1 | JK(S) | JK(S)/db | KT(S)/KTG |  |
| R | r-1 | JK(R) | JK(R)/db | KT(R)/KTG |  |
| Interaksi (SR) | (s-1)(r-1) | JK(SR) | JK(sr)/db | KT(SR)/KTG |  |
| Galat | (r-1)(sr-1) | JKG | JKG/db | - |  |
| Total |  | JKT |  |  |  |

Sumber : Gazpersz, 1995

Berdasarkan perhitungan ANAVA, dapat ditentukan daerah penolakan hipotesis yaitu :

1. H0 diterima : jika F hitung > F tabel 5%, maka suhu dengan lama pengeringan dan substitusi rumput laut serta interaksinya berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele. Sehingga akan dilakukan uji lanjut Duncan.
2. H0 ditolak : jika F hitung < F tabel 5%, maka suhu dengan lama pengeringan dan substitusi rumput laut serta interaksinya tidak berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele. Sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut (Gazpersz,1995).
   * 1. **Rancangan Respon**

Rancangan respon yang digunakan dalam penelitian utama adalah:

1. Respon Kimia

Respon kimia meliputi penentuan kadar karbohidrat dengan metode Luff-Schoorl (AOAC, 2010), kadar protein dengan metode Kjeldahl (AOAC, 2010), kadar lemak dengan metode Sohxlet (AOAC, 2010), kadar air dengan metode gravimetri (AOAC, 2010), dan perhitungan AKG (Angka Kecukupan Gizi).

1. Respon Fisik

Respon fisik meliputi uji kekerasan dan kekenyalan dengan metode *tekstur analyzer.*

1. Respon Mikrobiologi

Respon mikrobiologi meliputi penentuan jumlah mikroba dengan metode *total plate count* (TPC) (Fardiaz, 1992).

1. Respon Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan dengan metode hedonik berdasarkan tingkat kesukaan panelis (Soekarto, 1995), respon yang diuji meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa dendeng giling ikan lele dumbo yang sudah digoreng. Panelis yang digunakan untuk menguji dendeng giling ikan lele dumbo yang dihasilkan adalah 30 panelis dengan skala numerik sebagai berikut : (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) agak suka, (5) suka, (6) sangat suka.

## Prosedur Penelitian

### Prosedur Penelitian Pendahuluan

Proses pembuatan dendeng ikan lele pada penelitian pendahuluan meliputi tahap-tahap sebagai berikut:

1. Persiapan Bahan

Tahap ini merupakan proses penimbangan bahan-bahan yang akan digunakan, yaitu daging ikan lele, rumput laut, bumbu-bumbu (gula aren, garam, ketumbar, dan lengkuas).

1. Penyiangan dan Fillet

Penyiangan dan *fillet* dilakukan untuk memisahkan daging dari ekor, sirip, kepala, jeroan, dan tulangnya. Penyiangan dilakukan dengan menggunakan pisau yang tajam. Sedangkan *fillet* dilakukan dengan memotong ikan lele pada bagian pangkal kepala hingga ketulang, selanjutnya ikan disayat sampai daging terlepas dari tulang.

1. Pencucian

Pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih yang mengalir. Tujuan pencucian ini untuk menghilangkan sisa kotoran dan darah ikan hasil penyiangan.

1. Perendaman

Daging ikan lele yang sudah dicuci kemudian dilakukan perendaman dengan perendaman air jeruk nipis selama 15 menit. Perendaman dengan air jeruk nipis bertujuan untuk menghilangkan bau amis ikan.

1. Pencucian

Pencucian dilakukan dengan air bersih dan mengalir untuk menghilangkan kandungan asam dari daging ikan agar tidak mempengaruhi rasa dari produk akhir.

1. Penirisan

Setelah dilakukan pencucian lalu ikan lele ditiriskan selama 5 menit, dengan tujuan menghilangkan air yang masih tersisa.

1. Penggilingan I

Penggilingan daging ikan lele dilakukan dengan *food processor*. Tujuannya adalah untuk menghancurkan dan menghaluskan daging ikan. Tetapi pada proses penggilingan ini tidak terlalu halus.

1. Penggilingan II

Penggilingan rumput laut dilakukan dengan *food processor.* Tujuannya adalah untuk menghancurkan dan menghaluskan rumput laut.

1. Pencampuran I

Proses ini merupakan proses pencampuran daging lele halus kemudian penambahan rumput laut.

1. Pencampuran II

Proses ini merupakan proses pencampuran hasil pencampuran I dengan bumbu-bumbu serta rempah-rempah yang telah dihaluskan dengan masing-masing formulasi berbeda sehingga dihasilkan suatu adonan. Bumbu yang digunakan meliputi gula aren, garam, ketumbar, dan lengkuas.

1. Pencetakan

Proses pencetakan dilakukan dengan *tray*, dimana adonan dendeng ikan lele diratakan di atas *tray* dengan ketebalan ±6 mm. Untuk membuat permukaan ikan halus, permukaannya diratakan dengan menggunakan sendok.

1. Pengeringan

Proses pengeringan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan pengeringan mekanik dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu pada suhu 60°C dengan lama pengeringan 7 jam.

1. Pengujian Pendahuluan

Proses pengujian pendahuluan dilakukan yaitu analisis kimia pada bahan baku (ikan lele), serta uji organoleptik dilakukan dengan cara uji hedonik terhadap 30 orang panelis dengan atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa pada dendeng giling ikan lele sesudah digoreng.

### Prosedur Penelitian Utama

Deskripsi prosedur penelitian utama yaitu :

Proses pembuatan dendeng ikan lele pada penelitian utama meliputi tahap-tahap sebagai berikut:

1. Persiapan Bahan

Tahap ini merupakan proses penimbangan bahan-bahan yang akan digunakan, yaitu daging ikan lele, rumput laut, bumbu-bumbu (gula aren, garam, ketumbar, dan lengkuas).

1. Penyiangan dan Fillet

Penyiangan dan *fillet* dilakukan untuk memisahkan daging dari ekor, sirip, kepala, jeroan, dan tulangnya. Penyiangan dilakukan dengan menggunakan pisau yang tajam. Sedangkan *fillet* dilakukan dengan memotong ikan lele pada bagian pangkal kepala hingga ketulang, selanjutnya ikan disayat sampai daging terlepas dari tulang.

1. Pencucian

Pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih yang mengalir. Tujuan pencucian ini untuk menghilangkan sisa kotoran dan darah ikan hasil penyiangan.

1. Perendaman

Daging ikan lele yang sudah dicuci kemudian dilakukan perendaman dengan perendaman air jeruk nipis selama 15 menit. Perendaman dengan air jeruk nipis bertujuan untuk menghilangkan bau amis ikan.

1. Pencucian

Pencucian dilakukan dengan air bersih dan mengalir untuk menghilangkan kandungan asam dari daging ikan agar tidak mempengaruhi rasa dari produk akhir.

1. Penirisan

Setelah dilakukan pencucian lalu ikan lele ditiriskan selama 5 menit, dengan tujuan menghilangkan air yang masih tersisa.

1. Penggilingan I

Penggilingan daging ikan lele dilakukan dengan *food processor*. Tujuannya adalah untuk menghancurkan dan menghaluskan daging ikan lele. Tetapi pada proses penggilingan ini tidak terlalu halus.

1. Penggilingan II

Penggilingan rumput laut dilakukan dengan *food processor.* Tujuannya adalah untuk menghancurkan dan menghaluskan rumput laut.

1. Pencampuran I

Proses ini merupakan proses pencampuran daging lele halus dengan rumput laut dengan substitusi (15%, 20%, dan 25%).

1. Pencampuran II

Proses ini merupakan pencampuran dari hasil pencampuran I dengan pencampuran bumbu-bumbu dan rempah-rempah yang telah digiling hingga halus kemudian diaduk hingga merata sehingga dihasilkan suatu adonan. Bumbu yang digunakan meliputi, gula aren, garam, ketumbar, lengkuas sehingga dihasilkan suatu adonan dengan formulasi yang didapat dari penelitian pendahuluan.

1. Pencetakan

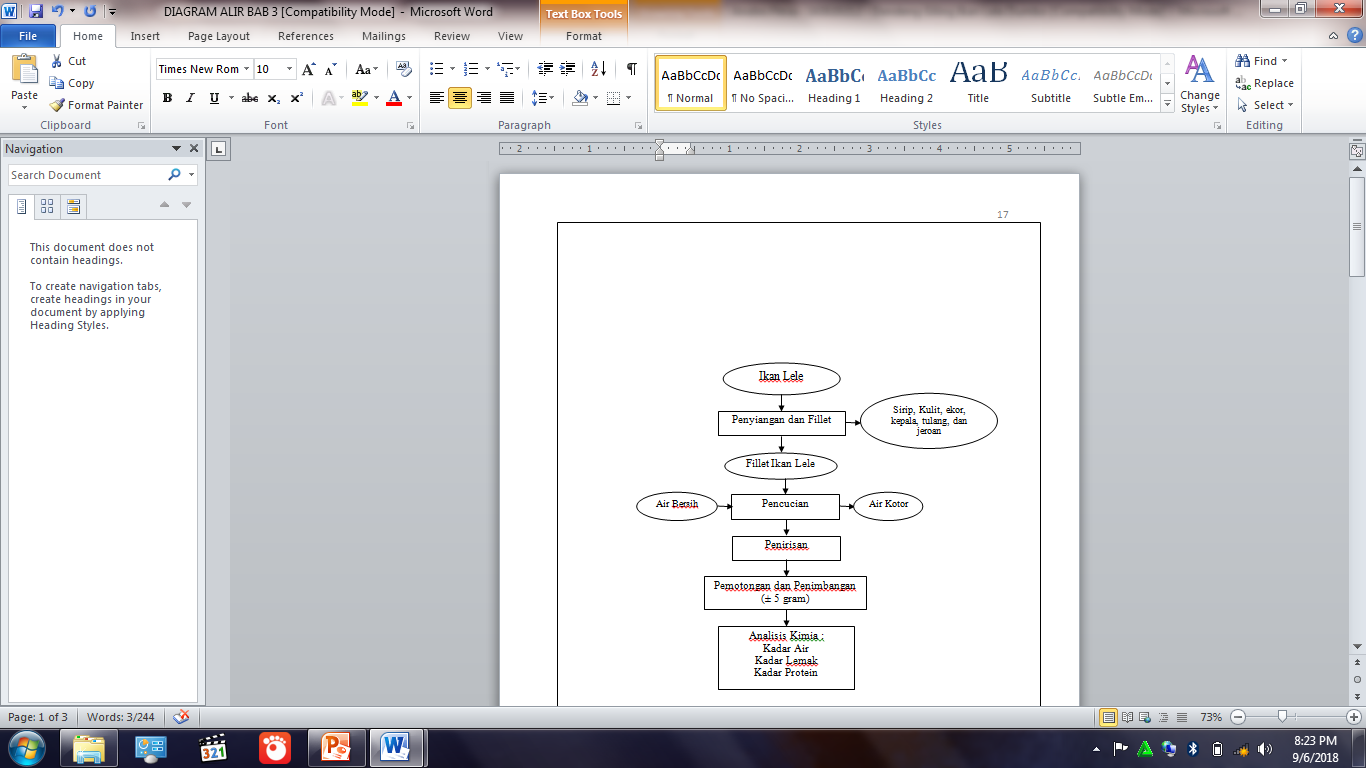
Proses pencetakan dilakukan dengan *tray*, dimana adonan dendeng ikan lele diratakan di atas *tray* dengan ketebalan ±6 mm. Untuk membuat permukaan ikan halus, permukaannya diratakan dengan menggunakan sendok.

1. Pengeringan

Proses pengeringan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan pengeringan mekanik dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 55°C dengan lama pengeringan 8 jam, suhu 60°C dengan lama pengeringan 7 jam, dan suhu 65°C dengan lama pengeringan 6 jam.

1. Pengujian Utama

Proses pengujian utama dilakukan yaitu uji organoleptik, analisis kimia, analisis fisik, analisis mikrobiologi dan perhitungan AKG (Angka Kecukupan Gizi). Pengujian organoleptik dilakukan dengan cara uji hedonik terhadap 30 orang panelis dengan atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa dendeng giling ikan lele sesudah digoreng. Pada analisis kimia dilakukan pengujian air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Pada analisis fisik dilakukan *tekstur analyzer* dengan parameter kekokohan dan kekenyalan. Pada pengujian mikrobiologi dilakukan dengan cara uji *Total Plate Count.*



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pengolahan Dendeng Giling Ikan Lele

## 

Penyiangan dan Fillet

Pencucian

Perendaman

(t = 15 menit)

Pencucian

Penggilingan

Pencampuran I

Pencampuran II

Pencetakkan

(Tebal = ± 6mm)

Pengeringan

T = 60°C,

t= 7jam

Pengujian Organoleptik

Penggilingan

Penggilingan

Penirisan

Penimbangan

Penimbangan

Perebusan

Penirisan

Penjemuran

Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pengolahan Dendeng Giling Ikan Lele

# Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pengolahan Dendeng Giling Ikan Lele

Pengeringan

T= 55°C t= 8jam

T = 60°C t= 7jam

T= 65°C t= 6jam

Pengujian Organoleptik, Kimia,Fisik, Mikrobologi dan AKG

Penggilingan

Penyiangan dan Fillet

Pencucian

Perendaman

(t = 15 menit)

Pencucian

Penggilingan

Pencampuran I

Pencampuran II

Pencetakkan

(Tebal = ± 6mm) (15x10mm)

Penggilingan

Penirisan

Penimbangan

Penimbangan

Perebusan

Penirisan

Penjemuran

Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Utama Pengolahan Dendeng Giling Ikan Lele

# IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai hasil dan pembahasan dari (1) penelitian pendahuluan dan (2) Penelitian Utama

## Penelitian Pendahuluan

### Analisis Bahan Baku

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui komposisi (protein, lemak, dan air) dari bahan baku dimana hasilnya dapat dilihat pada tabel 7, serta untuk menentukan formulasi terpilih dimana hasilnya dapat dilihat pada lampiran 13.

Tabel 7. Hasil Analisis Bahan Baku

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bahan Baku | Hasil Analisis | | |
| Kadar Protein (%) | Kadar Lemak (%) | Kadar Air (%) |
| Daging Ikan Lele | 16,63 | 4,70 | 78,03 |

Berdasarkan hasil analisis bahan baku dengan sampel daging ikan lele dumbo, didapatkan hasil bahwa analisis kadar protein sebesar 16,63%, kadar lemak sebesar 4,70%, dan juga kadar air sebesar 78,03%.

### Pemilihan Formulasi

Hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa formula berpengaruh terhadap warna dan aroma pada dendeng giling ikan lele dumbo, sedangkan terhadap tekstur dan rasa tidak berpengaruh. Perbedaan tiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 8. Perhitungan hasil Uji Organoleptik Metode Hedonik Penelitian Pendahuluan dapat dilihat pada Lampiran 14, 15, 16, dan 17.

Tabel 8. Hasil Organoleptik Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Formulasi | Respon Uji | | | | Jumlah |
| Warna | Aroma | Tekstur | Rasa |
| I  Ikan Lele (61%)  Rumput Laut (20%)  Gula Aren (12%)  Lengkuas (2%)  Ketumbar (2%)  Garam (2%)  Bawang Putih(1%) | 4,50  a | 4,50  c | 4,70  a | 4,10  a | 17,80 |
| II  Ikan Lele (61%)  Rumput Laut (20%)  Gula Aren (14%)  Lengkuas (1%)  Ketumbar (1%)  Garam (2%)  Bawang Putih(1%) | 3,90  b | 3,70  a | 4,33  a | 4,33  a | 16,26 |
| III  Ikan Lele (61%)  Rumput Laut (20%)  Gula Aren (13%)  Lengkuas (1%)  Ketumbar (2%)  Garam (2%)  Bawang Putih(1%) | 3,93  c | 4,30  b | 4,57  a | 4,33  a | 17,13 |

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

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan dengan 3 (tiga) formulasi berbeda, dengan dilakukannya respon organoleptik dengan metode hedonik maka didapatkan formulasi perlakuan nomor 1 (satu) yang terpilih dengan formulasi gula aren 12%, lengkuas 2%, ketumbar 2%, garam 2%, dan bawang putih 1%. Formulasi ini akan digunakan sebagai acuan untuk penelitian utama.

#### Warna

Penentuan mutu bahan pangan sebelum faktor lain (seperti rasa dan sebagainya) dijadikan bahan pertimbangan faktor warna lebih dahulu, kadang-kadang sangat menentukan suatu bahan pangan yang bernilai gizi, enak dan teksturnya sangat baik, kurang dinikmati bila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 1992).

Nilai hasil organoleptik pada tabel 8, menunjukkan bahwa variasi formula berbeda nyata terhadap warna dendeng giling ikan lele dumbo. Warna dendeng giling ikan lele yang dibuat pada penelitian secara umum warna coklat pekat. Ketiga perlakuan pada penelitian ini dilakukan dengan suhu dan waktu pengeringan yang sama.

Formulasi yang berbeda menghasilkan perbedaan yang nyata, hal ini disebabkan karena perbedaan banyaknya jumlah gula aren yang ditambahkan kedalam formulasi berbeda. Semakin banyak gula aren yang ditambahkan maka warna dendeng giling ikan lele dumbo semakin coklat pekat. Semakin sedikit gula aren yang ditambahkan maka warna dendeng giling ikan lele dumbo agak coklat.

#### Aroma

Nilai hasil organoleptik pada tabel 8, menunjukkan bahwa variasi formula berbeda nyata terhadap aroma dendeng giling ikan lele dumbo. Aroma dendeng giling ikan lele dumbo yang dibuat pada penelitian secara umum beraroma rempah yang kuat.

Menurut Fitriasari (2010), pembentukkan aroma pada suatu produk akhir salah satunya ditentukan oleh bahan baku. Proses perangsangan bau, molekul gas yang merangsang bau jumlahnya kecil atau sedikit. Karena dalam proses ini yang lebih menentukan bukan jumlah seluruh gas yang masuk ke dalam hidung tetapi jumlah molekul gas persatuan waktu yang menyentuh sel-sel peka bau dalam rongga hidung. Bau-bauan biasanya dihasilkan dari konsentrasi yang sangat rendah. Agar menghasilkan bau zat-zat itu harus dapat menguap, sedikit larut dalam air dan sedikit dapat larut dalam lemak (Busyro, 2013).

#### Rasa

Rasa merupakan gabungan dari berbagai bahan dan bumbu yang telah melalui beberapa proses pengolahan. Ketepatan dalam pemberian bumbu dan pengolahan makanan mempengaruhi rasa dari makanan yang dihasilkan. Rasa adalah faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan yang dihasilkan (Winarno, 1997).

Nilai hasil organoleptik pada tabel 8, menunjukkan bahwa atribut rasa pada masing-masing formula tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan pada pembuatan dendeng giling ikan lele dumbo menggunakan jenis bahan-bahan yang sama, sehingga rasa dendeng giling ikan lele dumbo yang dihasilkan tidak mempengaruhi secara spesifik respon panelis.

#### Tekstur

Nilai hasil organoleptik pada tabel 8, menunjukkan bahwa atribut tekstur pada masing-masing formula tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan pada pembuatan dendeng giling ikan lele dumbo menggunakan jenis bahan-bahan yang sama dan penambahan rumput laut yang sama, sehingga tekstur dendeng giling ikan lele dumbo yang dihasilkan tidak mempengaruhi secara spesifik respon panelis. Menurut Winarno (1991), tekstur dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan mulai dari kadar lemak, kadar air, dan kadar protein pada bahan tersebut.

## Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan yang dilakukan untuk mengetahui formulasi terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo. Respon penelitian utama produk dendeng giling ikan lele dumbo ini adalah respon organoleptik dengan metode uji hedonik terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa sesudah digoreng. Respon lainnya yaitu respon kimia meliputi kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, dan kadar lemak, serta respon mikrobiologi dengan metode *Total Plate Count* (TPC). Khusus untuk sampel terpilih dilakukan respon fisik yaitu kekerasan dan kekenyalan dengan metode *Texture Analyzer* serta perhitungan angka kecukupan gizi (AKG).

### **Respon Organoleptik**

Respon organoleptik dilakukan terhadap atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan skala nilai 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (agak suka), 5 (suka), 6 (sangat suka).

1. Warna

Berdasarkan perhitungan analisis variasi diketahui bahwa suhu pengeringan (S) dan substitusi rumput laut (R) serta interaksinya (SR) berpengaruh nyata terhadap warna dendeng giling ikan lele dumbo, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9.Pengaruh Interaksi antara suhu pengeringan (S) dan substitusi rumput laut (R) terhadap atribut Warna

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Suhu Pengeringan | Substitusi Rumput Laut | | |
| 15% (r1) | 20% (r2) | 25% (r3) |
| 55, 8 jam (s1) | 4,13 C | 4,10 B | 4,05 B |
| a | a | a |
| 65, 7 jam (s2) | 4,52 B | 3,89 A | 4,07 B |
| b | a | a |
| 65, 6 jam (s3) | 3,86 A | 3,89 A | 3,19 A |
| b | b | a |

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

Berdasarkan Tabel 9, hasil analisis pengujian atribut warna menunjukkan semakin tinggi suhu pengeringan maka warna coklat yang terbentuk semakin pekat dan kuat, hal ini disebabkan karena terjadinya reaksi *maillard* pada saat pengeringan dengan suhu tinggi pada dendeng ikan tersebut. Hal ini seusai dengan penelitian Jamhari *dkk,* (2015) bahwa warna dendeng dapat dipengaruhi oleh suhu yang digunakan dalam proses pengeringan, pernyataan ini sesuai dengan pernyataan Lawrie, (1995) bahwa suhu pengeringan juga mempengaruhi warna dendeng, dimana perubahan warna daging yang diolah dipengaruhi oleh lama pengeringan dan suhu pengeringan yang digunakan.

1. Aroma

Berdasarkan perhitungan analisis variasi diketahui bahwa suhu pengeringan (S) dan substitusi rumput laut (R) serta interaksinya (SR) berpengaruh nyata terhadap aroma dendeng giling ikan lele dumbo, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Interaksi antara suhu pengeringan (S) dan substitusi rumput laut (R) terhadap atribut aroma

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Suhu Pengeringan | Substitusi Rumput Laut | | |
| 15% (r1) | 20% (r2) | 25% (r3) |
| 55, 8 jam (s1) | 4,26 A  c | 3,89 A  b | 3,74 B  a |
| 60, 7 jam (s2) | 4,15 A  b | 4,19 A  c | 3,91 B  a |
| 65, 6 jam (s3) | 4,11 A  b | 3,99 B  b | 3,22 A  a |

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

Berdasarkan Tabel 10, hasil analisis pengujian atribut aroma menunjukkan semakin tinggi tingkat penambahan rumput laut maka aroma yang dihasilkan akan semakin lemah pada aroma dagingnya. Hal ini mendukung pendapat Ferial (2010) dan Mardiana (2011) bahwa semakin tinggi taraf bahan lain yang ditambahkan pada dendeng maka akan semakin lemah aroma daging, sebaliknya semakin rendah taraf bahan lain maka semakin terasa kuat aroma daging. Aroma dari dendeng giling ikan lele dumbo dibentuk oleh senyawa-senyawa volatile, semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin banyak senyawa volatile yang menguap.

1. Tekstur

Berdasarkan hasil analisis variansi diketahui bahwa substitusi rumput laut (R) berpengaruh nyata, sedangkan suhu pengeringan (S) serta interaksi keduanya (SR) tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik tekstur dendeng giling ikan lele dumbo. Sehingga dilanjutkan uji lanjut Duncan untuk metode substitusi rumput laut (R). hasil analisis uji lanjut Duncan terhadap karakteristik tekstur dendeng giling ikan lele dumbo dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Substitusi Rumput Laut (R) Terhadap Atribut Tekstur Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Hasil Rata-Rata |
| r1 | 6.15 a |
| r3 | 6.28 b |
| r2 | 6.42 c |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 11, hasil analisis pengujian atribut tekstur menunjukkan tekstur dendeng pada substitusi rumput laut memberi pengaruh nyata pada masing-masing perlakuan. Dapat diketahui bahwa semakin banyak konsentrasi rumput laut, penerimaan panelis semakin rendah hal ini dikarenakan tekstur pada dendeng giling ikan lele semakin kuat dan keras. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gloria (1997), tekstur gel atau tingkat kekerasan gel pada produk dari rumput laut yang termasuk produk semi basah sangat dipengaruhi oleh konsentrasi rumput laut yang digunakan, semakin besar konsentrasi rumput laut maka semakin kuat tekstur gelnya.

1. Rasa

Berdasarkan perhitungan analisis variansi diketahui bahwa suhu pengeringan (S) dan substitusi rumput laut (R) serta interaksi keduanya (SR) tidak berpengaruh nyata terhadap rasa dendeng giling ikan lele dumbo. Untuk hasil uji orrganoleptik rasa dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa Dendeng Giling Ikan Lele

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Hasil Rata-Rata Rasa |
| s1r1 (558 jam, 15% rumput laut) | 4,08 |
| s1r2 (558 jam, 20% rumput laut) | 4,14 |
| s1r3 (558 jam, 25% rumput laut) | 3,99 |
| s2r1 (607 jam, 15% rumput laut) | 4,28 |
| s2r2 (607 jam, 20% rumput laut) | 4,24 |
| s2r3 (607 jam, 25% rumput laut) | 3,89 |
| s3r1 (656 jam, 15% rumput laut) | 4,01 |
| s3r2 (656 jam, 20% rumput laut) | 3,57 |
| s3r3 (656 jam, 25% rumput laut) | 4,03 |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 12, hasil analisis pengujian atribut warna dapat diketahui bahwa pelakuan yang paling disukai oleh panelis terhadap rasa dendeng giling ikan lele dumbo adalah perlakuan s2r1 yaitu kombinasi suhu pengering 60selama 7 jam dan substitusi rumput laut 15%. Hal ini karena perlakuan tersebut memiliki rasa gurih, enak, dan bumbu seimbang sehingga rasa khas dendeng giling ikan lele dumbo terasa. Karena penambahan bumbu-bumbu dan rumput laut dalam proses pembuatan dendeng giling ikan lele dumbo lalu dikeringkan yang mengakibatkan terjadinya reaksi *maillard* dan membuat flavour, sehingga memberikan berbagai komponen cita rasa dari dendeng giling ikan lele dumbo. Menurut Kurniati (2006), rasa dendeng dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain rasa daging, bumbu, pengaruh pengeringan dan penggorengan. Akibat suhu pengeringan yang cukup tinggi terjadi reaksi *maillard* dan rasa dari gula dan rampah-rampah, sehingga lemak dalam ikan akan mencair lalu menambah palatabilitas dan dapat memberikan berbagai komponen cita rasa pada produk dendeng.

### Respon Kimia

Analisis kimia yang dilakukan meliputi analisis kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar air pada dendeng giling ikan lele dumbo.

1. Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis variansi diketahui bahwa substitusi rumput laut (R) berpengaruh nyata terhadap kadar protein, sedangkan suhu pengeringan (S) serta interaksi keduanya (SR) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein dendeng giling ikan lele dumbo. Sehingga dilanjutkan uji lanjut Duncan untuk metode substitusi rumput laut (R). hasil analisis uji lanjut Duncan terhadap kadar protein dendeng giling ikan lele dumbo dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Substitusi Rumput Laut (R) Terhadap Kadar Protein Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (%)

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Hasil Rata-Rata |
| r3 | 35,35 a |
| r2 | 36,58 b |
| r1 | 38,50 c |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan tabel 13, hasil analisis pengujian kadar protein menunjukkan bahwa substitusi rumput laut ke dalam bahan berpengaruh terhadap kadar protein pada dendeng giling ikan lele dumbo dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan rumput laut maka semakin rendah kadar protein dalam dendeng giling ikan lele. Hal ini dikarenakan semakin banyak penambahan rumput laut, maka akan berkurang penambahan daging ikan lele dumbo pada pembuatan dendeng giling ikan lele dumbo untuk menyesuaikan persentasi, pada formulasi dendeng giling ikan lele dumbo. Hal ini sesuai dengan penelitian Pradana (2012) dan Fatimah (2018), menyatakan bahwa semakin banyak daging ikan yang ditambahkan maka semakin tinggi pula protein pada produk yang dihasilkan, serta mendukung penelitian Mamuaja dan Aida (2013), menyatakan bahwa tingginya kadar protein suatu bahan pangan erat hubungannya dengan kadar bahan baku yang digunakan.

Apabila dibandingkan dengan standar yang telah ada, perlakuan ini memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh SNI. Berdasarkan SNI-2908-2013 tentang dendeng sapi bahwa kadar protein minimal 18%, karena belum adanya syarat mutu untuk dendeng ikan, maka sebagai acuan digunakan syarat mutu dendeng sapi. Kadar protein dendeng giling ikan lele telah sesuai dengan standar yaitu sebesar 38,50%, kadar ini mengalami peningkatan dari kadar protein bahan baku daging ikan lele dumbo, hal ini karena ada penambahan rumput laut dan bumbu-bumbu sehingga memungkinkan terjadinya kenaikan kadar protein, selain itu karena adanya pengeringan maka kadar protein juga meningkat.

1. Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis variansi diketahui bahwa suhu pengeringan (S) dan substitusi rumput laut (R) serta interaksinya (SR) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dendeng giling ikan lele. Hasil analisis kadar air dendeng giling ikan lele dumbo dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Analisis Kadar Air Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (%)

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Hasil Rata-Rata Perlakuan (%) |
| s1r1 (558jam, 15%) | 10,78 |
| s1r2 (558jam, 20%) | 11.38 |
| s1r3 (558jam, 25%) | 10.99 |
| s2r1 (607jam, 15%) | 10.62 |
| s2r2 (607jam, 20%) | 11.49 |
| s2r3 (607jam, 25%) | 11.01 |
| s3r1 (656jam, 15%) | 9,94 |
| s3r1 (656jam, 20%) | 9,76 |
| s3r1 (656jam, 25%) | 11,80 |

Perlakuan terpilih untuk dendeng giling ikan lele dumbo adalah perlakuan s3r1, yaitu kombinasi suhu pengeringan65selama 6jam dengan substitusi rumput laut 20%. Perlakuan tersebut karena memiliki kandungan kadar air terendah yaitu sebesar 9,76%. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa kadar air dendeng giling ikan lele dumbo sudah memenuhi syarat SNI. Oleh karena belum ada standar mutu dendeng ikan, maka sebagai data pembanding untuk nilai mutu dendeng ikan menggunakan kriteria mutu dendeng daging sapi. Menurut Standar Nasional Indonesia (2013) syarat mutu kadar air dendeng adalah maksimal 12% (b/b).

Kadar air pada produk dendeng yang dihasilkan dipengaruhi oleh proses pengolahan yaitu pengeringan, dikarenakan air yang terdapat dalam bahan menguap atau keluar sewaktu bahan dikeringkan. Hal ini disebabkan air bebas yang terdapat dalam bahan langsung langsung diuapkan oleh panas, sehingga sebagian air bebas yang terdapat dalam jaringan bahan dapat berkurang (Winarno, 2008). Menurut Mamuaja dan Aida (2013), menyatakan bahwa penambahan garam dan gula juga dapat menurunkan kadar air dalam bahan karena garam dan gula memiliki sifat mengikat air dalam bahan pangan.

Dalam proses pengeringan terjadi perpindahan panas dan perpindahan panas secara simultan. Perpindahan panas terjadi dari sumber panas ke media pemanas (permukaan panas dan udara panas) ke bahan yang dikeringkan. Perpindahan massa yang terjadi adalah pergerakan air dari bahan ke udara dalam bentuk uap (Muchtadi, 1992).

1. Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis variansi diketahui bahwa substitusi rumput laut (R) berpengaruh nyata terhadap kadar lemak, sedangkan suhu pengeringan (S) serta interaksi keduanya (SR) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak dendeng giling ikan lele dumbo. Sehingga dilanjutkan uji lanjut Duncan untuk metode substitusi rumput laut (R). hasil analisis uji lanjut Duncan terhadap kadar lemak dendeng giling ikan lele dumbo dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh Substitusi Rumput Laut (R) Terhadap Kadar Lemak Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (%)

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Hasil Rata-Rata |
| r3 | 2,15 a |
| r2 | 2,41 b |
| r1 | 2,69 c |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan tabel 16, diketahui bahwa nilai rata-rata perlakuan substitusi rumput laut menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%. Hal ini menjelaskan bahwa substitusi rumput laut ke dalam bahan berpengaruh terhadap kadar lemak pada dendeng giling ikan lele dumbo. Semakin banyak penambahan rumput laut maka semakin rendah kadar lemak dalam dendeng giling ikan lele. Hal ini dikarenakan semakin banyak penambahan rumput laut, maka akan berkurang penambahan daging ikan lele dumbo pada pembuatan dendeng giling ikan lele dumbo untuk menyesuaikan persentasi, pada formulasi dendeng giling ikan lele dumbo. Hal ini sesuai menurut penelitian Fatimah (2018), menyatakan bahwa semakin banyak daging ikan yang ditambahkan maka semakin rendah pula lemak pada produk yang dihasilkan.

Apabila dibandingkan dengan standar yang telah ada, perlakuan ini memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh SNI. Berdasarkan SNI-2908-2013 tentang dendeng sapi bahwa kadar lemak maksimal 3%, karena belum adanya syarat mutu untuk dendeng ikan, maka sebagai acuan digunakan syarat mutu dendeng sapi. Kadar lemak dendeng giling ikan lele telah sesuai dengan standar. Kadar lemak pada bahan baku ikan lele dumbo terjadi penurunan saat sesudah menjadi produk dendeng giling ikan lele dumbo. Penurunan kadar lemak bisa disebabkan oleh proses pengeringan dimana terjadi hidrolisis terhadap lemak. Kadar lemak yang semakin kecil mempengaruhi jumlah kandungan kolesterol dalam dendeng giling ikan lele dumbo. Semakin rendah kandungan lemak semakin sedikit jumlah kolesterol yang terkandung. Penurunan kadar lemak bisa juga disebabkan pada proses pengeringan dimana lemak yang terdapat dalam dendeng tersebut menguap dan menimbulkan aroma pada saat pengeringan. Selain itu juga lemak dapat keluar melalui sela-sela daging pada saat pengeringan yang menyebabkan lemak dalam dendeng tersebut berkurang.

1. Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis variansi diketahui bahwa substitusi rumput laut (R) berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat, sedangkan suhu pengeringan (S) serta interaksi keduanya (SR) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat dendeng giling ikan lele dumbo. Sehingga dilanjutkan uji lanjut Duncan untuk metode substitusi rumput laut (R). Hasil analisis uji lanjut Duncan terhadap kadar karbohidrat dendeng giling ikan lele dumbo dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Pengaruh Substitusi Rumput Laut (R) Terhadap Kadar Karbohidrat Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (%)

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Hasil Rata-Rata |
| r1 | 37,48 a |
| r2 | 39,32 b |
| r3 | 40,28 c |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan tabel 16, hasil analisis pengujian kadar karbohidrat menunjukkan semakin besar penambahan konsentrasi rumput laut yang ditambahkan semakin besar konsentrasi rumput laut yang ditambahkan maka semakin besar kadar karbohidrat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Astawan (2000), bahwa semakin banyak bahan nabati yang ditambahkan pada produk olahan hewani maka akan semakin tinggi pula kadar karbohidrat yang terkandung didalamnya. Salah satu penyebab meningkatnya karbohidrat juga yaitu adanya penambahan gula aren. Berdasarkan syarat mutu gula aren pada syarat mutu gula aren (SNI 01-3743-1995) disebutkan bahwa kandungan gula reduksi maksimal 10%bb dan sukrosa maksimal 77%bb.

### Respon Mikrobiologi

Respon mikrobiologi pada dendeng giling ikan lele dumbo yaitu meliputi analisis jumlah mikroba terhadap perwakilan sampel. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah suhu pengeringan dan substitusi rumput laut berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba. Hasil analisis jumlah mikroba dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Analisis Jumlah Mikroba Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo

|  |  |
| --- | --- |
| Kode | Hasil (CFU/ml) |
| s1r1 (55 dan 15% Rumput Laut) | 3,10 x102 |
| s1r2 (55 dan 20% Rumput Laut) | 4,80 x 102 |
| s1r3 (55 dan 25% Rumput Laut) | 6,20 x 102 |
| s2r1 (60 dan 15% Rumput Laut) | 3,50 x102 |
| s2r2 (60 dan 20% Rumput Laut) | 3,70 x 102 |
| s2r3 (60 dan 25% Rumput Laut) | 7,60 x 102 |
| s3r1 (65 dan 15% Rumput Laut) | 2,80 x 102 |
| s3r2 (65 dan 20% Rumput Laut) | 6,40 x 102 |
| s3r3 (65 dan 25% Rumput Laut) | 3,30 x 102 |

Berdasarkan Tabel 17, hasil analisis pengujian mikrobiologi diketahui bahwa jumlah mikroba paling sedikit terdapat pada perlakuan s3r1 (Pengeringan dengan suhu 65 selama 6 jam dengan substitusi rumput laut sebesar 15%). Pertumbuhan bakteri pada umumnya akan dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Pengaruh faktor ini akan memberikan gambaran yang memperlihatkan peningkatan jumlah sel yang berbeda.

Menurut peraturan kepala BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan) Republik Indonesia, batas cemaran mikroba untuk dendeng daging sapi, daging asap, dan daging yang diolah dengan panas yaitu maksimal 1x105 CFU/g. Berdasarkan hal tersebut maka dendeng giling ikan lele dumbo memiliki jumlah mikroba dibawah batas maksimal cemaran mikroba pada peraturan BPOM RI.

Mikroba tersebar luas di alam dan bahan pangan ketika kontak dengan tanah atau debu , maka diantisipasi bahwa mikroba akan menjadi aktif bila kondisi pertumbuhan mengizinkan. Salah satu metode pengendaliannya ialah dengan pembatasan air untuk pertumbuhannya. Karena mikroba hidup memerlukan air, sehingga jumlah air dalam bahan pangan menentukan jenis mikroba yang memiliki kesempatan untuk tumbuh. Parameter tertentu bagi pertumbuhan mikroba perlu ditetapkan. Cendawan dapat tumbuh pada substrat bahan pangan berkadar air serendah-rendahnya 12%. Bakteri dan khamir memerlukan kadar air yang lebih tinggi, biasanya lebih dari 30% (Desrosier, 2008).

### Respon Fisik

Hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa perlakuan s2r1 suhu pengeringan (S) (60selama 7jam) dengan substitusi rumput laut (R) (15%) merupakan produk terpilih untuk digunakan analisis respon fisik pengujian *tekstur analyzer,* karena perlakuan s2r1 lebih disukai panelis dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur serta memiliki protein sebesar 38,24%.

Berdasarkan mengukur kedalaman tusukan dari probe dengan adanya tekanan dari kompresor. Hasil penelitian *tekstur analyzer* dengan atribut kekerasan dan kekenyalan terhadap produk dendeng giling ikan lele dumbo terpilih pada perlakuan s2r1 didapatkan hasil sebesar 3888,0 g force dan 2,29%. Hal ini diketahui bahwa dendeng giling ikan lele memiliki tingkat kekerasan dan tingkat kekenyalan yang tinggi, karena untuk tingkat kekerasan memiliki range antara 0 g force sampai dengan 5000 g force dan untuk tingkat kekenyalan memiliki range antara 0% sampai dengan 5%. Penambahan konsentrasi rumput laut dan suhu pengeringan menyebabkan terjadinya peningkatan kekerasan dan kekenyalan pada dendeng giling ikan lele dumbo, hal ini sesuai dengan pernyataan Marwita (2008) dan Malik (2010) bahwa didalam rumput laut terdapat gel yang dapat mengikat dan membentuk produk dengan hasil yang sesuai dengan konsentrasi yang ditambahkan pada adonan produk semakin banyak rumput laut yang ditambahkan maka produk menjadi keras namun jika terlalu sedikit produk yang dihasilkan akan menjadi lembek. Suhu pengeringan berpengaruh untuk tingkat kekerasan dan kekenyalan tergantung dengan ketebalan dendeng giling ikan lele dumbo tersebut. Respon fisik yang dilakukan pada sampel terpilih yaitu dengan metode kompresi.

# V KESIMPULAN DAN SARAN

## Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis bahan baku ikan lele dumbo didapatkan hasil bahwa analisis kadar protein sebesar 16,63%, kadar lemak sebesar 4,70%, dan kadar air sebesar 78,03%. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada penelitian pendahuluan, formula yang terpilih adalah formula 1 (f1), yang digunakan untuk penelitian utama. Formula 1 terdiri dari ikan lele (61%), rumput laut (20%), gula aren (12%), ketumbar (2%), lengkuas (2%), garam (2%), dan bawang putih (1%).
2. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap warna dan aroma dendeng giling ikan lele, tetapi tidak berpengaruh terhadap tekstur, rasa, kadar protein, lemak, air, dan karbohidrat dendeng giling ikan lele dumbo.
3. Substitusi rumput laut berpengaruh terhadap warna, aroma, tekstur, kadar protein, lemak, dan karbohidrat dendeng giling ikan lele, tetapi tidak berpengaruh terhadap rasa dan kadar air dendeng giling ikan lele dumbo.
4. Interaksi antara suhu pengeringan dan substitusi rumput laut berpengaruh terhadap aroma dan warna, tetapi tidak berpengaruh terhadap tekstur, rasa, kadar protein, air, lemak, dan karbohidrat dendeng giling ikan lele dumbo.
5. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik dan penentuan kadar protein, kadar lemak, dan jumlah mikroba pada penelitian utama didapatkan produk terpilih yaitu pada perlakuan s2r1 (suhu pengeringan 60selama 7 jam dan substitusi rumput laut 15%), dengan nilai rata-rata warna 4,52, aroma 4,15, tekstur 3,83, rasa 4,28, protein 38,24%, air 10,51%, lemak 2,69%, karbohidrat 37,60%, jumlah mikroba sebesar 3,50 x102 CFU/ml, kekerasan 3888,0 g force dan kekenyalan 2,29%.
6. Berdasarkan perhitungan %AKG sesuai kebutuhan energy 2000 kkal/hari pada produk dendeng giling ikan lele didapatkan dalam 100 gram takaran saji mengandung total kalori sebesar 326 kkal, dimana terdapat lemak 24 kkal, protein 152 kkal, karbohidrat 150 kkal.

## Saran

1. Pada saat pencetakan adonan diperlukan alat yang dapat membentuk ukuran dan ketebalan yang seragam sehingga dapat mempermudah proses pencetakan dan produk yang dihasilkan pun seragam.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan dari dendeng giling ikan lele dumbo.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan jenis bahan pengemas, sistem pengemasan, dan kondisi selama penyimpanan agar produk mempunyai daya awet yang tinggi.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Pengelola Program Riset Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 2018, Kementrian Negara Riset dan Teknologi yang telah membantu pendanaan penelitian ini.

# DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 2010. ***Official Methods of Analysis of The Association of The Official Analytical Chemist.*** Washington D. C., USA.

Ashriyyah, A. 2015. **Eksperimen Pembuatan Dendeng Giling Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreanus*) Substitusi Ikan Lele.** Universitas Negeri Semarang.

Astawan, M. 2008. **Lele Bantu Pertumbuhsn Janin.** http://wilystra2007.multiply.com/journal/item/62/Lele\_Bantu\_Pertumbuhan \_Janin (diakses 25 april 2018).

BSN (Badan Standarisasi Nasional). 1992. **Standarisasi Mutu Gula Aren SNI 01-3743-1995.** Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2013. **Standarisasi Mutu Dendeng Sapi SNI 01-2908-2013.** Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan. Winarno, F. G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi.** PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Dam, Leha. 2017. **Klasifikasi, Morfologi, Habitat Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus)***.

Desrorier, N. W. 2008. **Teknologi Pengawetan Pangan.** Universitas Indonesia, Jakarta.

Effendi, SM. 2009. **Teknologi Pengawetan Pangan.** Alfa Beta : Bandung.

Evanuraini H, Huda. 2011. **Quality of Dendeng giling on different sugar addition.** Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 21(2):7-10.

Farrel, K.T. 1990. **Spices, Condiments and Seonings**. Edisi Kedua. Editor Van Vostrand. Reinhold: New York

Fitriasari,Rahadhilla Meita. 2010. **Kajian Penggunaan Tempe Koro Benguk dan Tempe Koro Pedang dengan Perlakuan Variasi Ukuran Terhadap Karakteristik Kimia dan Sensoris Nugget Tempe Koro.** Skripsi Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Gaman, P. M. dan K.B. Sherington. 1992. **Ilmu Pangan : Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi** . Terjemahan : M. Gardjioto, S. Naruki, A. Murdiati dan Sardjono. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Gasperz,. V. 1995. **Teknik Analisa dalam Penelitian Percobaan.** Edisi ke-1. Tarsito, Bandung.

Husna, N.E., Asmawati., dan G. Suwarjana. 2014. **Dendeng Ikan Leubieum(*Canthidermis maculatus*) dengan Variasi Metode Pembuatan, Jenis Gula, dan Metode Pengeringan.** Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

Iskandar, J. 2015. **Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Dendeng Giling Ikan Pari (*Dasyatis sp*).** Jurnal. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan Bandung.

Jamhari, E. Suryanto, dan Soeparno. 2015. **Karakteristik Organoleptik Dendeng dari Daging Kambing Bligon yang diberi pakan daun papaya (carica papaya) berbagai level.** Buletin peternakan 29 (3) 115-121.

Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2007. **Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2007.** Jakarta.

Kimball, J.W. 1992. **Biologi** Jilid 3, Edisi kelima. TerjemahanSoetarmi T. Dan Nawangsari S. Erlangga. Jakarta.

Kurniati, R. 2006. **Pengaruh Substitusi Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Dendeng Giling Ikan Patin (*Pangasius sp.)***

Lawrie, R.A. 1995. **Ilmu Daging**. Terjemahan : A. Parakkasi. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Lisdiana, S. 1997. **Membuat Aneka Dendeng.** Karnesius, Yogyakarta.

Malik, I. 2010. **Permen Jelly.** Iwanmalik.wordpress.com/2010/04/22/permen-jelly/. (Diakses pada tanggal 06-08-2018).

Mardiana, Lina. 2011. **Ramuan dan Khasiat Kulit Manggis.** Jakarta : Penebar Swadaya.

Martawi, R. 2008. **Penerimaan konsumen dan mutu permen jelly yang diolah dari rumput laut.** Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Riau. Pekanbaru.

Mamuaja, C.F., dan Aida Y., 2013. **Karakteristik Gizi Abon Jantung Pisang (*Musa sp.*) dengan Penambahan Ikan Layang (*Decapterus sp.*).** Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Program Pasca Sarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Gorontalo.

Margono, Tri, dkk. 2000. **Buku Panduan Teknologi Pangan.** Jakarta : Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan, PDII, LIPI.

Moeljanto, R. 1992. **Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan**. Pt. Penebar Swadaya. Jakarta

Muchtadi, T. R., dan Sugiyono. 1992. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Petunjuk Laboratorium. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Muh. Ikhsan, *et al.* 2016. **Pengaruh Variasi Suhu Pengering Terhadap Mutu Dendeng Ikan Lele Dumbo (*clarias gariepinus).*** Pendidikan Teknologi Pertanian.

Nadia, Dwi. 2012. **Pengaruh Metode Pengeringan dan Pemberian Bumbu Terhadap Karakteristik Dendeng Giling Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*).** Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

Pradana, Eko. 2012. **Evaluasi Mutu Baso Jantung Pisang dan Ikan Patin Sebagai Makanan Kaya Serat.**

Purnomo, H dan Adiono. 1987. **Ilmu Pangan**. UI. Jakarta

Retnowati, E. 2011. **Nelayan Indonesia Dalam Pusaran Kemiskinan Strutural Perspektif Sosial, Ekonomi dan Hukum.** Jurnal Perspektif, Volume 16 No. 3, 149-159.

Setianingtias, A. P. 2005. **Sifat Fisik dan Organoleptik Dendeng Giling Daging Domba Dengan Suhu dan Waktu Pengeringan yang Berbeda.** Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Simpson, M.G. 2006. **Plant Systematics.** Elsevier Academic Press. Canada

Soeparno. 1994. **Ilmu dan Teknologi Daging.** Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Steinman, Alan D. “**Algae.**” Microsoft Student 2007 [DVD]. Redmond, WA: Microsoft Corporation, 2006.

Sudariastuti, Endang. 2011. **Pengolahan Rumput Laut**. Materi Penyuluhan Perikanan. Pusat Penyuluhan KP-BPSDMKP. Jakarta

Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. (2010). **Analisa Bahan Makanan dan** **Pertanian**. Liberty Yogyakarta.

Sumbaga, D.S., 2006. **Pengaruh Waktu Curing (Perendaman dalam larutan bumbu), terhadap Mutu Dendeng Fillet Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Selama Penyimpanan**, Program Sarjana, Fateta-IPB, Bogor.

Susanto, A.B dan A. Mucktiany. 2002. **Strategi Perkembangan Rumput Laut pada SMK dan Community College. Pros. Seminar Riptek Kelautan Nasional.**

Suyanto, S.R. 1999. **Budidaya Ikan Lele**. Penebar Swadaya. Jakarta

Syukur, C., dan Hermani. 2002. **Budidaya Tanaman Obat Komersial, 91,** Penebar Swadaya, Jakarta.

Suzuki., Nakai. K., Yoshie, Y., Shirai, T., and Hiranto T. 1993. **Effect of sodium alginates rich in guluronic and mannuronic acids on cholesterol levels and digestive organs of high-cholesterol-fed rats**. Nippon Suisan Gakkaishi 59: 545-551.

Wikipedia. 2011. **Lele.** <http://id.wikipedia.org/wiki/lele>. (diakses 13 April 2018).

Winarno, F. G., S. Fardias dan D.Fardiaz. 1980. **Pengantar Teknologi Pangan**. PT Gramedia. Jakarta.

Winarno, F. G. , S.Fardiaz dan D. Fardiaz. 1984. **Pengantar Teknologi Pangan**. P. T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Wirakartakusumah, A. 1992. **Perlakuan dan Unit Proses Industri Pangan.** Institut Pertanian Bogor.

Zaki. 2009. **Budi Daya Ikan Lele (*Clarias batrachus*).** [http://wilystra2008.biologi.com/journal/item/54/Budi\_Daya\_ikan\_Lele(*Clariasbatrachus)*](http://wilystra2008.biologi.com/journal/item/54/Budi_Daya_ikan_Lele(Clariasbatrachus)). (Diakses 25 April 2018)

# LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC, 2010)

Siapkan sampel sebanyak ± 2 gram letakkan dalam kaca arloji yang sebelumnya sudah konstan, dipanaskan dalam oven pada suhu 105ºC selama 30 menit, didinginkan diluar selama 5 menit. Kemudian masukkan kedalam eksikator selama 10 menit, lakukan sampai berat menjadi konstan, lalu timbang. % Perhitungan Kadar Air dapat dihitung dengan rumus :

% Kadar Air =

Lampiran 2. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 2010)

Tahap Destruksi : Sebanyak 3 gram sampel dimasukkan dalam labu Kjeldahl, ditambahkan garam Kjedahl (5 gr Na2SO4; anhidrat, 0,5 HgO, 0,2 gr selenium, dan 2 butir batu didih). Kemudian, labu diletakkan didalam ruang asam dengan posisi miring (sudut 450 derajat), ditambahkan 25 ml H2SO4 pekat melalui dinding labu. Labu dipanaskan dengan abi kecil sampai terbentuk arang dan api diperbesar biarkan hingga mendidih sampai terbentuk larutan jernih, dan dinginkan. Setelah itu ditambah 25 ml aquadest hingga homogenya dan ditanda bataskan pada labu 250 ml.

Tahap Destilasi : Sebanyak 25 ml larutan hasil destruksi dimasukkan kedalam labu destilasi ditambahkan 20 ml NaOH 30%, 5 ml Na2SO4, 50 ml aquadest, dan 2 butir granul Zn. Kemudian dimasukkan ke dalam tabung destilasi yang ujung adapternya tercelup ke dalam labu Erlenmeyer yang telah berisi larutan HCl 0,1 N. destilasi dihentikan apabila destilat tidak mengubah lakmus merah (lakmus merah tetap merah).

Tahap Titrasi : Destilat kemudian ditambahkan indicator phenolphthalein dan dititrasi dengan larutan NaOH 0,1N baku, hingga TAT (Titik Akhir Titrasi) berwarna merah muda.

% Nitrogen =

Kadar Protein = % Nitrogen x Faktor Protein

Lampiran 3. Prosedur Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2010)

Labu dasar bundar dikeringkan pada oven pengering dengan suhu 105ºC selama 30 menit, didinginkan diruangan terbuka, kemudian dimasukkan kedalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang. Hal ini dilakukan berulang-ulang hingga berat labu dasar bulat konstan. Bahan yang telah dihaluskan ditimbang ± 2 gram, lalu dimasukkan kedalam kertas saring berbentuk menyerupai kantung atau thimble. Kantung yang berisi sampel itu kemudian dimasukkan ke dalam soxhlet yang telah diisi dengan N-Hekxan. Sampel kemudian diekstraksi dengan penangas air dengan suhu ± 70ºC hingga terjadi sirkulasi sebanyak 16 kali. Ambil labu dasar bundar yang berisi ekstrak lemak, kemudian dikeringkan pada oven pengering pada suhu 105ºC selama 2 jam, dinginkan selama 5 menit diruang terbuka, kemudian dimasukkan kedalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang. Hal ini dilakukan berulang-ulang hingga didapat berat konstan.

% Perhitungan Kadar Lemak dapat dihitung dengan rumus :

% Kadar Lemak =

Lampiran 4. Prosedur Analisis Kadar Karbohidrat Metode Luff Schoorl (AOAC, 2010)

Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dilarutkan dengan aquadest kemudian dimasukkan kedalam labu takar 100ml, dan di tanda bataskan diberi label A. Kemudian untuk gula sebelum inversi, dari larutan A tadi dipipet sebanyak 10 ml kedalam labu Erlenmeyer 250 ml, ditambahkan 50 ml aquadest, dan 10 ml larutan *luff school*, kemudian dipanaskan hingga mendidih dan dilanjutkan sampai 10 menit. Setelah itu dinginkan dengan air mengalir, kemudian ditambahkan 10 ml H2SO4 6N dan 1,5 gram KI. Kemudian dititrasi dengan Na2S2O3 0,1N sampai TAT berwarna kuning jerami, dan ditambahkan amilum 1 ml kemudian di titrasi kembali sampai TAT berwarna birunya hilang. Sedangkan untuk gula setelah inversi, dipipet 10 ml larutan A kemudian ditambahkan 50ml aquadest dan 10 ml larutan *luff school* kemudian dipanaskan kembali hingga mendidih selama 10 menit. Setelah itu didinginkan dengan air mengalir, kemudian ditambahkan 10 ml H2SO4 6N dan 1,5 KI. Kemudian dititrasi dengan Na2S2O3 0,1N sampai TAT warna kuning jerami dan ditambahkan amilum. % Perhitungan Kadar Karbohidrat dapat dihitung dengan rumus :

mL Na2S2O3 =

a d

mg Glukosa = b x

c e

X = d +

Kadar Pati =

Lampiran 5. Prosedur Analisis Total Plate Count (TPC)

Dalam metode hitungan cawan memerlukan perlakuan pengenceran sebelum ditumbuhkan pada medium agar di dalam cawan petri. Pengenceran biasanya dilakukan secara desimal yaitu 1:10, 1:100, 1:1000 dan seterusnya. Larutan yang digunakan untuk pengenceran dapat berupa larutan buffer fosfat, 0,85% NaCl, atau larutan ringer. Cara penumpukkan dalam metode hitungan cawan dapat dilakukan dengan metode tuang, sejumlah sampel dari pengenceran yang dikehendaki dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian ditambah agar cair steril yang telah didinginkan (47-50sebanyak 15-20 ml dan digoyangkan supaya sampel menyebar merata.

**Persyaratan :**

1. Jika koloni ≤ 30, ambil yang pekat
2. Jika ∑ koloni 30-300, maka pakai rumus:

A =

A ˃ 2, maka ambil yang pekat

A ˂ 2, maka pakai rata-rata

1. Jika ∑ koloni ≥ 300, maka ambil yang terencer

Lampiran 6. Prosedur Analisis Respon Fisik

**Prinsip Kerja :**

Berdasarkan mengukur kedalaman tusukan dari probe dengan adanya tekanan dari kompresor.

**Cara kerja :**

Sampel diletakkan dibawah probe. Dengan adanya tekanan dari kompresor, probe menusuk sampel. Setiap penusukan ditunjukkan angka sebuah probe yang sesuai dengan aplikasi yang dikehendaki.

Lampiran 7. Syarat Mutu Dendeng Sapi (SNI 2908,2013)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Kriteria Uji** | **Satuan** | **Persyaratan** |
| 1 | Keadaan :  Bau  Warna | -  - | Normal  Normal |
| 2 | Kadar air (b/b) | % | Maksimal 12 |
| 3 | Kadar Lemak (b/b) | % | Maksimal 3 |
| 4 | Kadar Protein (b/b) | % | Maksimal 18 |
| 5 | Abu tidak larut dalam asam | % | Maksimal 0,5 |
| 6 | Cemaran Logam:  Kadmium (Cd)  Timbal (Pb)  Timah (Sn)  Merkuri (Hg) | mg/kg  mg/kg  mg/kg  mg/kg | Maksimal 0,3  Maksimal 1,0  Maksimal 40,0  Maksimal 0,03 |
| 7 | Cemaran Arsen (As) | mg/kg | Maksimal 0,5 |
| 8 | Cemaran Mikroba:  Angka Lempeng Total  *Eschericia coli*  *Salmonella sp.*  *Staphylococcus aereus*  *Bacillus cereus* | Koloni/g  APM/g  -  Koloni/g  Koloni/g | Maksimal 1 x 105  <3  Negatif/25g  Maksimal 1 x 102  Maksimal 1 x 103 |

Lampiran 8. Perhitungan %AKG

AKG pada bahan =

Keterangan :

Standar Konfersi :

1 gram karbohidrat = 4 Kkal

1 gram protein = 4 Kkal

1 gram lemak = 9 Kkal

Lampiran 9. Formulir Uji Organoleptik

**FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK**

Sampel : Dendeng Ikan Lele

Nama Panelis :

Tanggal :

Paraf :

Instruksi:

Dihadapan saudara tersedia 3 jenis sampel dendeng ikan lele dengan pemilihan formula dendeng ikan lele menggunakan Uji Hedonik yang meliputi atribut warna, aroma, dan rasa dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kode Sampel | Jenis yang Diuji | | |  |
| Warna | Aroma | Rasa | Tekstur |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Komentar :

Lampiran 10. Perhitungan Formulasi Pendahuluan Pengolahan Dendeng Giling Ikan Lele

Tabel 18. Perhitungan Pendahuluan Formula Dendeng Giling Ikan Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bahan atau Bumbu | Formulasi I  (%) | Formulasi I  (g) | Formulasi II  (%) | Formulasi II  (g) | Formulasi  III  (%) | Formulasi III  (g) | Jumlah  (g) |
| Ikan Lele | 61 | 91,50 | 61 | 91,50 | 61 | 91,50 | 274,50 |
| Rumput Laut | 20 | 30 | 20 | 30 | 20 | 30 | 60 |
| Gula Aren | 12 | 18 | 14 | 21 | 13 | 19,50 | 58,50 |
| Lengkuas | 2 | 3 | 1 | 1,50 | 2 | 3 | 7,50 |
| Ketumbar | 2 | 3 | 1 | 1,50 | 1 | 1,50 | 6 |
| Garam | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 6 |
| B.Putih | 1 | 1,50 | 1 | 1,50 | 1 | 1,50 | 4,50 |

Asumsi Basis : 150 gram

Perhitungan Formulasi I :

Ikan Lele = x 150 = 91,50 gram

Rumput Laut = x 150 = 30 gram

Gula Merah = x 150 = 18 gram

Lengkuas = x 150 = 3 gram

Ketumbar = x 150 = 3 gram

Garam = x 150 = 3 gram

B.Putih = x 150 = 1,50 gram

Perhitungan Formulasi II :

Ikan Lele = x 150 = 91,50 gram

Rumput Laut = x 150 = 30 gram

Gula Merah = x 150 = 21 gram

Lengkuas = x 150 = 1,50 gram

Ketumbar = x 150 = 1,50 gram

Garam = x 150 = 3 gram

B.Putih = x 150 = 1,5 gram

Perhitungan Formulasi III :

Ikan Lele = x 150 = 91,50 gram

Rumput Laut = x 100 = 30 gram

Gula Merah = x 100 = 19,50 gram

Lengkuas = x 100 = 5 gram

Ketumbar = x 100 = 1,50 gram

Garam = x 150 = 3 gram

B.Putih = x 250 = 1,5 gram

Lampiran 11. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku dan Biaya Penelitian Pendahuluan

Perhitungan kebutuhan bahan baku dan biaya pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 20 dan Tabel 21.

Tabel 19. Perhitungan kebutuhan bahan baku

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Analisis | Kebutuhan | Jumlah Sampel | Ulangan | Total (gram) |
| Kadar Air | 2 gram | 1 | 1 | 2 |
| Kadar Protein | 3 gram | 1 | 1 | 3 |
| Kadar Lemak | 2 gram | 1 | 1 | 2 |
| Total | | | | 7 |

Tabel 20. kebutuhan biaya pada penelitian pendahuluan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Analisis | Ulangan | Harga (Rp) | Total (Rp) |
| Kadar Air | 1 | 2.500 | 2.500,- |
| Kadar Protein | 1 | 55.000 | 55.000,- |
| Kadar Lemak | 1 | 35.000 | 35.000,- |
| Total | | | 90.500,- |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bahan | Total  (gram) | Pembulatan  (Kg) | Harga/kg  (Rp) | Total  (Rp) |
| Ikan Lele | 274,50 | 1 | 50.000,- | 50.000,- |
| Rumput Laut | 90 |  | 30.000,- | 7.500,- |
| Gula Aren | 58,50 |  | 20.000,- | 5.000,- |
| Lengkuas | 7,50 |  | 12.000,- | 3.000,- |
| Ketumbar | 6 |  | 10.000,- | 2.500,- |
| Garam | 9 |  | 10.000,- | 2.500,- |
| Bawang Putih | 4,50 |  | 30.000,- | 7.500,- |
| Total | - | - | - | 78.000,- |

Total biaya pada penelitian pendahuluan = Rp. 122.500 + Rp. 78.000

= Rp. 200.500,-

Lampiran 12. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku dan Biaya Pada Penelitian Utama

Perhitungan kebutuhan bahan baku dan biaya pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 22, Tabel 23, dan Tabel 24.

Tabel 21. Kebutuhan Bahan Baku Pada Penelitian Utama

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bahan | Persentase  (%) | Berat  (gram) | Perlakuan | Total  (gram) |
| Ikan Lele | 56  61  66 | 168  183  198 | 9  9  9 | 1.512  1.647  1.782 |
| Rumput Laut | 15  20  25 | 45  60  75 | 9  9  9 | 405  540  675 |
| Gula Aren | 12 | 36 | 27 | 972 |
| Lengkuas | 2 | 6 | 27 | 162 |
| Ketumbar | 2 | 6 | 27 | 162 |
| Garam | 2 | 6 | 27 | 162 |
| Bawang Putih | 1 | 3 | 27 | 81 |

Basis : 300 gram

Kebutuhan Bahan Untuk Analisis Pada Penelitian Utama

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Analisis | Kebutuhan  (gram) | Jumlah Sampel | Ulangan | Total  (gram) |
| Kadar Air | 2 | 1 | 27 | 54 |
| Kadar Protein | 2 | 1 | 27 | 54 |
| Kadar Lemak | 5 | 1 | 27 | 135 |
| Kadar KH | 5 | 1 | 27 | 135 |
| TPC | 5 | 1 | 9 | 45 |
| Tekstur Analizer | 5 | 1 | 1 | 5 |
| **Total** | | | | **428** |

Tabel 22. Kebutuhan Biaya Bahan Baku Pada Penelitian Utama

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bahan | Total  (gram) | Pembulatan  (Kg) | Harga/kg  (Rp) | Total  (Rp) |
| Ikan Lele | 4.941 | 6 | 50.000,- | 300.000,- |
| Rumput Laut | 1.620 | 2 | 30.000,- | 60.000,- |
| Gula Aren | 972 | 1 | 20.000,- | 20.000,- |
| Lengkuas | 162 |  | 12.000,- | 3.000,- |
| Ketumbar | 162 |  | 10.000,- | 2.500,- |
| Garam | 162 |  | 10.000,- | 2.500,- |
| Bawang Putih | 81 |  | 30.000,- | 7.500,- |
| Total | | | | Rp. 395.500,- |

Tabel 23. Kebutuhan Biaya Bahan Baku Untuk Analisis Pada Penelitian Utama

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Analisis | Ulangan | Harga (Rp) | Total (Rp) |
| Kadar Air | 27 | 2.500 | 67.500 |
| Kadar Protein | 27 | 55.000 | 1.485.000 |
| Kadar Lemak | 27 | 35.000 | 945.000 |
| Kadar KH | 27 | 55.000 | 1.485.000 |
| TPC | 9 | 40.000 | 360.000 |
| Tekstur Analizer | 3 | 100.000 | 300.000 |
| Total | | | 4.642.500,- |

Total biaya pada penelitian utama = Rp. 395.000 + Rp. 4.642.500

= Rp. 5.037.500,-

Total biaya yang dibutuhkan selama penelitian

= biaya bahan baku penelitian pendahuluan + biaya analisis penelitian pendahuluan + biaya bahan baku penelitian utama + biaya analisis penelitian utama

= Rp.122.500 + Rp.78.000 + Rp.395.000 + Rp.5.037.500

= Rp.5.633.000,-

Lampiran 13. Analisis Bahan Baku Pada Penelitian Pendahuluan

|  |  |
| --- | --- |
| **Analisis** | **Hasil Analisis (%)** |
| Kadar Air | 78,03 |
| Kadar Lemak | 4,70 |
| Kadar Protein | 16,63 |

Analisis Kadar Air Ikan Lele Dumbo metode Gravimetri

Wsampel = 2,23 gram

W0 = 22,17 gram

W2 = 22,66 gram

Kadar air = x 100%

= 78,03%

Analisis Kadar Lemak Ikan Lele Dumbo metode Soxhlet

Wsampel = 5,11 gram

W1 = 88,86 gram

W2 = 89,10 gram

Kadar Lemak = x 100%

= 4,70%

Analisis Kadar Protein Ikan Lele Dumbo metode Kjedahl

Wsampel = 2,01 gram

Fp =

Vblanko = 23,50 mL

Fk = 6,25

NNaOH = =

Vsampel = 19,80 mL

%N = x 100

= 2,66%

%P = 2,66 x 6,25

= 16,63 %

Lampiran 14. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | 640 (I) | | 894 (II) | | 764 (III) | | Jumlah | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| 1 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 14 | 6,82 |
| 2 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 12 | 6,34 |
| 3 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 9 | 5,57 |
| 4 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 11 | 6,09 |
| 5 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 15 | 7,02 |
| 6 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,25 |
| 7 | 6 | 2,55 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 13 | 6,54 |
| 8 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 12 | 6,11 |
| 9 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 9 | 5,57 |
| 10 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 11 | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 8 | 5,32 |
| 12 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 13 | 6,54 |
| 13 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 11 | 6,11 |
| 14 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 10 | 5,86 |
| 15 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 10 | 5,86 |
| 16 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 17 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,25 |
| 18 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 14 | 7,02 |
| 19 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 13 | 6,54 |
| 20 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 |
| 21 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 11 | 6,11 |
| 22 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 12 | 6,34 |
| 23 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 18 | 7,65 |
| 24 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 10 | 5,86 |
| 25 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 26 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 13 | 6,54 |
| 27 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,05 |
| 28 | 3 | 1,87 | 6 | 2,55 | 3 | 1,87 | 12 | 6,29 |
| 29 | 6 | 2,55 | 3 | 1,87 | 6 | 2,55 | 15 | 6,97 |
| 30 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 13 | 7,25 |
| Jumlah | 135 | 66,70 | 117 | 62,42 | 118 | 63,42 | 370 | 192,54 |
| Rata-Rata | 4,50 | 2,22 | 3,90 | 2,08 | 3,93 | 2,11 | 12,33 | 6,42 |

FK =

=

= 411,91

JKT = (n1)2 + (n2)2 + (n3)2  + …… + (nn)2 - FK

= ( 2,35)2 + (1,87)2 + (2,55)2 + …… + (2,55)2 ­– 411,91

= 4,23

JKP = – FK

=   
 = 3,18

JKS = – FK

=

= 0,33

JKG = JKT – JKP – JKS

= 4,23 – 3,18 – 0,33

= 0,72

Tabel 24. Anava Atribut Warna Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Rata-rata Jumlah Kuadrat | FHitung | Ftabel  5% |
| Sampel | 2 | 0,33 | 0,165 | 13,75\* | 3,15 |
| Panelis | 29 | 3,18 | 0,110 | 9.17\* |  |
| Galat | 58 | 0,72 | 0,012 |  |  |
| Total | 89 |  |  |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5% sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel kode 640 (Formulasi 1), 894 (Formulasi 2), dan sampel kode 764 (Formulasi 3) sangat berbeda nyata dalam hal atribut warna sehingga dilanjutkan Uji Lanjut Duncan

Sy = = 0,004

Tabel 25. Uji Lanjut Duncan atribut Warna Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Kode | Rata-Rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata  5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 894 | 3,90 | - | - |  | A |
| 2,89 | 0,0116 | 764 | 3,93 | 0,03\* | - |  | b |
| 2,98 | 0,0119 | 640 | 4,50 | 0,60\* | 0,57\* |  | C |

Kesimpulan : Berdasarkan Uji Lanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa sampel kode Sampel 640 (formulasi 1), berbeda nyata terhadap sampel 894 (formulasi 2), dan sampel kode 764 (formulasi 3).

Lampiran 15. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | 640 (I) | | 894 (II) | | 764 (III) | | Jumlah | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| 1 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 2 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 3 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 4 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 |
| 5 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 12 | 6,34 |
| 6 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 12 | 6,34 |
| 7 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 8 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 9 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 10 | 2 | 1,58 | 1 | 1,22 | 3 | 1,87 | 6 | 4,68 |
| 11 | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 9 | 5,57 |
| 12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 14 | 6,81 |
| 13 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 |
| 14 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 15 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 16 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 17 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7,24 |
| 18 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 |
| 19 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 |
| 20 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 21 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 11 | 6,09 |
| 22 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 15 | 7,02 |
| 23 | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 6 | 4,74 |
| 24 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 14 | 6,81 |
| 25 | 6 | 2,55 | 2 | 1,58 | 5 | 2,35 | 13 | 6,48 |
| 26 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 11 | 6,09 |
| 27 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 14 | 6,79 |
| 28 | 6 | 2,55 | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 12 | 6,25 |
| 29 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 30 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 14 | 6,79 |
| Jumlah | 135 | 66,52 | 115 | 61,91 | 130 | 65,66 | 380 | 194,09 |
| Rata-Rata | 4,50 | 2,22 | 3,70 | 2,06 | 4,30 | 2,19 | 12,67 | 5,60 |

FK =

=

= 418.57

JKT = (n1)2 + (n2)2 + (n3)2  + …… + (nn)2 - FK

= ( 2,12)2 + (2.12)2 + (2,35)2 + …… + (2,12)2 ­– 418,57

= 7,05

JKP = – FK

=   
 = 3,55

JKS = – FK

=

= 0,40

JKG = JKT – JKP – JKS

= 7,05 – 3,55 – 0,40

= 3,10

Tabel 26. Anava Atribut Aroma Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Rata-rata Jumlah Kuadrat | FHitung | Ftabel  5% |
| Sampel | 2 | 0,40 | 0,20 | 4\* | 3,15 |
| Panelis | 29 | 3,55 | 0,12 | 2,4tn |  |
| Galat | 58 | 3,10 | 0,05 |  |  |
| Total | 8 |  |  |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan : berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5% sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel kode 640 (formulasi 1), 894 (formulasi 2), dan kode sampel 764 (formulasi 3) tidak berbeda nyata dalam hal atribut aroma sehingga perlu dilanjutkan Pengaruh.

Sy = = 0,007

Tabel 27. Uji Lanjut Duncan atribut Aroma Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR | LSR | Kode | Rata-Rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata  5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 894 | 3,70 | - | - |  | a |
| 2,89 | 0,0202 | 764 | 4,30 | 0,6\* | - |  | b |
| 2,98 | 0,0209 | 640 | 4,50 | 0,80\* | 0,20\* |  | c |

Kesimpulan : Berdasarkan Uji Lanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa sampel kode Sampel 640 (formulasi 1), berbeda nyata terhadap sampel 894 (formulasi 2), dan sampel kode 764 (formulasi 3).

Lampiran 16. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | 640 (I) | | 894 (II) | | 764 (III) | | Jumlah | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| 1 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 15 | 7.02 |
| 2 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 14 | 6.81 |
| 3 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 16 | 7.24 |
| 4 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 6 | 2,55 | 12 | 6.25 |
| 5 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6.81 |
| 6 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 12 | 6.34 |
| 7 | 6 | 2,55 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 13 | 6.54 |
| 8 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 15 | 7.02 |
| 9 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 6 | 2,55 | 14 | 6.77 |
| 10 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 17 | 7.44 |
| 11 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 17 | 7.44 |
| 12 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 15 | 7.02 |
| 13 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 14 | 6.81 |
| 14 | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 14 | 6.79 |
| 15 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6.11 |
| 16 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 12 | 6.34 |
| 17 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6.59 |
| 18 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 11 | 6.05 |
| 19 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 12 | 6.36 |
| 20 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 15 | 7.02 |
| 21 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 15 | 7.02 |
| 22 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 2 | 1,58 | 11 | 6.05 |
| 23 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 14 | 4.47 |
| 24 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 12 | 6.34 |
| 25 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 16 | 7.22 |
| 26 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 16 | 7.24 |
| 27 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 11 | 6.11 |
| 28 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7.04 |
| 29 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 5 | 2,35 | 11 | 6.05 |
| 30 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 12 | 6.34 |
| Jumlah | 141 | 68.17 | 130 | 63.16 | 138 | 67.30 | 409 | 198.629 |
| Rata-Rata | 4,70 | 2,27 | 4,33 | 2,19 | 4,57 | 2,24 | 13,63 | 6,70 |

FK =

=

= 438,37

JKT = (n1)2 + (n2)2 + (n3)2  + …… + (nn)2 - FK

= ( 2,12)2 + (2.35)2 + (2,35)2 + …… + (2,12)2 ­– 438,37

= 16,16

JKP = – FK

=   
 = 3,51

JKS = – FK

=

= 0,68

JKG = JKT – JKP – JKS

= 16,16 – 3,51 – 0,68

= 11,97

Tabel 28. Anava Atribut Tekstur Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Rata-rata Jumlah Kuadrat | FHitung | Ftabel |
| 5% |
| Sampel | 2 | 0,68 | 0,34 | 1,62tn | 3,15 |
| Panelis | 29 | 3,51 | 0,12 | 0,57tn |  |
| Galat | 58 | 11,97 | 0,21 |  |  |
| Total | 89 |  |  |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava pada taraf 5% dan 1% Fhitung < Ftabel dalam hal atribut tekstur pada sampel 640 (formulasi I), 894 (formulasi II), 764 (formulasi III) tidak berbeda nyata dalam hal atribut tekstur sehingga tidak dilanjutkan uji lanjut duncan.

Lampiran 17. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Panelis | 640 (I) | | 894 (II) | | 764 (III) | | Jumlah | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| 1 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 9 | 5,61 |
| 2 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 3 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 |
| 4 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 5 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 6 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 10 | 5,86 |
| 7 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 8 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 11 | 6,09 |
| 9 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 10 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 14 | 6,79 |
| 11 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 15 | 7,02 |
| 12 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 14 | 6,79 |
| 13 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 13 | 6,56 |
| 14 | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 15 | 7,02 |
| 15 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 16 | 7,24 |
| 16 | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 8 | 5,32 |
| 17 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 10 | 5,86 |
| 18 | 1 | 1,22 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 11 | 5,92 |
| 19 | 1 | 1,22 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 11 | 5,92 |
| 20 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 21 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 13 | 6,54 |
| 22 | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 6 | 2,55 | 11 | 6,00 |
| 23 | 2 | 1,58 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 11 | 6,05 |
| 24 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 14 | 6,82 |
| 25 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 13 | 6,56 |
| 26 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 2 | 1,58 | 12 | 6,27 |
| 27 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 14 | 6,79 |
| 28 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 15 | 7,02 |
| 29 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 30 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 12 | 6,36 |
| Jumlah | 127 | 64,30 | 130 | 65,65 | 130 | 65,61 | 387 | 195,57 |
| Rata-Rata | 4,10 | 2,14 | 4,33 | 2,19 | 4,33 | 2,19 | 12,90 | 5,84 |

FK =

=

= 424,97

JKT = (n1)2 + (n2)2 + (n3)2  + …… + (nn)2 - FK

= ( 1,87)2 + (2.35)2 + (2,12)2 + …… + (2,12)2 ­– 424,97

= 7,70

JKP = – FK

=   
 = 2,64

JKS = – FK

=

= 0,01

JKG = JKT – JKP – JKS

= 7,70 – 2,64 – 0,01

= 5,05

Tabel 29. Anava Atribut Rasa Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Rata-rata Jumlah Kuadrat | FHitung | Ftabel  5% |
| Sampel | 2 | 0,01 | 0,005 | 0,057tn | 4,01 |
| Panelis | 29 | 2,64 | 0,091 | 1,045tn |  |
| Galat | 58 | 5,05 | 0,087 |  |  |
| Total | 89 |  |  |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava pada taraf 5% dan 1% Fhitung < Ftabel dalam hal atribut tekstur pada sampel 640 (formulasi I), 894 (formulasi II), 764 (formulasi III) tidak berbeda nyata dalam hal atribut rasa sehingga tidak dilanjutkan uji lanjut duncan.



Lampiran 18. Hasil Organoleptik Atribut Warna Penelitian Utama





Tabel 30. Hasil Data Asli Atribut Warna

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 4.13 | 4.03 | 3.97 | 12.13 | 4.04 |
| 2 | 4.10 | 4.00 | 4.17 | 12.27 | 4.09 |
| 3 | 4.17 | 4.27 | 4.00 | 12.44 | 4.15 |
| SUB TOTAL | | 12.40 | 12.30 | 12.14 | 36.84 | 12.28 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 4.13 | 4.10 | 4.05 | 12.28 | 4.09 |
| 60 | 1 | 4.67 | 3.90 | 4.20 | 12.77 | 4.26 |
| 2 | 4.53 | 3.93 | 4.10 | 12.56 | 4.19 |
| 3 | 4.37 | 3.83 | 3.90 | 12.10 | 4.03 |
| SUB TOTAL | | 13.57 | 11.66 | 12.20 | 37.43 | 12.48 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 4.52 | 3.89 | 4.07 | 12.48 | 4.16 |
| 65 | 1 | 3.57 | 3.70 | 3.10 | 10.37 | 3.46 |
| 2 | 3.90 | 3.83 | 3.20 | 10.93 | 3.64 |
| 3 | 4.10 | 4.13 | 3.27 | 11.50 | 3.83 |
| SUB TOTAL | | 11.57 | 11.66 | 9.57 | 32.80 | 10.93 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 3.86 | 3.89 | 3.19 | 10.93 | 3.64 |
| JUMLAH | | 37.54 | 35.62 | 33.91 | 107.07 | 35.69 |
| RATA-RATA | | 12.51 | 11.87 | 11.30 | 35.69 | 11.90 |

Tabel 31. Hasil Data Transformasi Atribut Warna

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 2.14 | 2.12 | 2.11 | 6.37 | 2.12 |
| 2 | 2.14 | 2.11 | 2.15 | 6.40 | 2.13 |
| 3 | 2.15 | 2.18 | 2.11 | 6.44 | 2.15 |
| SUB TOTAL | | 6.43 | 6.41 | 6.37 | 19.21 | 6.40 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.143 | 2.137 | 2.123 | 6.40 | 2.13 |
| 60 | 1 | 2.26 | 2.09 | 2.16 | 6.51 | 2.17 |
| 2 | 2.23 | 2.10 | 2.14 | 6.47 | 2.16 |
| 3 | 2.19 | 2.07 | 2.08 | 6.34 | 2.11 |
| SUB TOTAL | | 6.68 | 6.26 | 6.38 | 19.32 | 6.44 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.227 | 2.087 | 2.127 | 6.44 | 2.15 |
| 65 | 1 | 2.00 | 2.04 | 1.88 | 5.92 | 1.97 |
| 2 | 2.08 | 2.07 | 1.90 | 6.05 | 2.02 |
| 3 | 2.15 | 2.17 | 1.94 | 6.26 | 2.09 |
| SUB TOTAL | | 6.23 | 6.28 | 5.72 | 18.23 | 6.08 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.077 | 2.093 | 1.907 | 6.08 | 2.03 |
| JUMLAH | | 19.34 | 18.95 | 18.47 | 56.76 | 18.92 |
| RATA-RATA | | 6.45 | 6.32 | 6.16 | 18.92 | 6.31 |

0,2108

= 0,0053

= 0,044

Tabel 32. Anava Organoleptik Atribut Warna

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F Hitung | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 0.003200 | 0.001600 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 0.175867 | 0.021983 |  |  |
| suhu pengeringan | 2 | 0.080022 | 0.040011 | 21.628\* | 3.63 |
| konsentrasi rumput laut | 2 | 0.042200 | 0.021100 | 11.405\* | 3.63 |
| Interaksi sr | 4 | 0.053644 | 0.013411 | 7.2492\* | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.029600 | 0.001850 |  |  |
| Total | 26 | 0.384533 | 0.099956 |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava jika Fhitung Ftabel 5% maka diberi tanda (\*), pada suhu pengeringan, konsentrasi rumput laut, dan interaksinya pada warna berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo maka dilakukan uji lanjut Duncan.

* Uji Lanjut Duncan Faktor S

*Sy =* 0.0143

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s3 | 6.08 | - |  |  | a |
| 3 | 0.0430 | s1 | 6.40 | 0.3200 |  |  | b |
| 3.15 | 0.0452 | s2 | 6.44 | 0.3600 | 0.0400 | - | c |

* Uji Lanjut Duncan Faktor R

*Sy =* 0.0143

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | r3 | 6.16 | - |  |  | a |
| 3 | 0.04 | r2 | 6.32 | 0.16 |  |  | b |
| 3.15 | 0.05 | r1 | 6.45 | 0.290 | 0.13 |  | c |

Tabel 33. Uji Lanjut Duncan interaksi Suhu Pengeringan (S) dan Konsentrasi Rumput Laut (R) organoleptik atribut warna dendeng giling ikan lele dumbo

SY = = 0,02

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Taraf Nyata 5% |
| - | - | s3r3 | 1.91 | - |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3 | 0.074 | s3r1 | 2.08 | 0.167\* |  |  |  |  |  |  |  |  | b |
| 3,15 | 0.078 | s2r2 | 2.09 | 0.177\* | 0.010tn |  |  |  |  |  |  |  | b |
| 3,23 | 0.080 | s3r2 | 2.09 | 0.180\* | 0.013tn | 0.003tn |  |  |  |  |  |  | b |
| 3,3 | 0.082 | s1r3 | 2.12 | 0.213\* | 0.046tn | 0.036tn | 0.033tn |  |  |  |  |  | b |
| 3,34 | 0.083 | s2r3 | 2.12 | 0.210\* | 0.043tn | 0.033tn | 0.033tn | 0.003tn |  |  |  |  | b |
| 3,37 | 0.084 | s1r2 | 2.14 | 0.227\* | 0.060tn | 0.050tn | 0.047tn | 0.014tn | 0.017tn |  |  |  | b |
| 3,39 | 0.084 | s1r1 | 2.14 | 0.230\* | 0.063tn | 0.053tn | 0.050tn | 0.017tn | 0.020tn | 0.003tn |  |  | b |
| 3,41 | 0.085 | s2r1 | 2.23 | 0.320\* | 0.153\* | 0.143\* | 0.140\* | 0.107\* | 0.110\* | 0.093\* | 0.090\* | - | c |

Tabel 34. Pengaruh S1 terhadap R organoleptik atribut warna

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s1r3 | 2.123 | - |  |  | a |
| 3 | 0.129 | s1r2 | 2.137 | 0.014 tn |  |  | a |
| 3.15 | 0.135 | s1r1 | 2.143 | 0.020 tn | 0.006 tn |  | a |

Tabel 35. Pengaruh S2 terhadap R organoleptik atribut warna

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s2r2 | 2.087 | - |  |  | a |
| 3 | 0.043 | s2r3 | 2.127 | 0.040tn |  |  | a |
| 3.15 | 0.045 | s2r1 | 2.227 | 0.14\* | 0.1\* |  | b |

Tabel 36. Pengaruh S3 terhadap R organoleptik atribut warna

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s3r3 | 1.907 | - |  |  | a |
| 3 | 0.043 | s3r1 | 2.077 | 0.170\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.045 | s3r2 | 2.093 | 0.186\* | 0.016 tn |  | b |

Tabel 37. Pengaruh R1 terhadap S organoleptik atribut warna

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s3r1 | 2.007 | - |  |  | A |
| 3 | 0.043 | s1r1 | 2.143 | 0.136 \* |  |  | B |
| 3.15 | 0.045 | s2r1 | 2.227 | 0.220 \* | 0.084 \* |  | C |

Tabel 38. Pengaruh R2 terhadap S organoleptik atribut warna

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s2r2 | 2.087 | - |  |  | A |
| 3 | 0.043 | s3r2 | 2.093 | 0.006 tn |  |  | A |
| 3.15 | 0.045 | s1r2 | 2.137 | 0.050 \* | 0.044 tn |  | B |

Tabel 39. Pengaruh R3 terhadap S organoleptik atribut warna

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s3r3 | 1.907 | - |  |  | A |
| 3 | 0.043 | s1r3 | 2.123 | 0.216 \* |  |  | B |
| 3.15 | 0.045 | s2r3 | 2.127 | 0.220 \* | 0.004 tn |  | B |

Tabel 40. Pengaruh Interaksi antara faktor S dan faktor R organoleptik atribut warna

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Suhu Pengeringan | Konsentrasi Rumput Laut | | |
| 15% (R1) | 20% (R2) | 25% (R3) |
| 55, 8 jam (S1) | 4.13 C | 4.10 B | 4.05 B |
| a | a | a |
| 60, 7 jam (S2) | 4.52 B | 3.89 A | 4.07 B |
| b | a | a |
| 65, 6 jam (S3) | 3.86 A | 3.89 A | 3.19 A |
| b | b | a |



Lampiran 19. Hasil Organoleptik Atribut Aroma Penelitian Utama

Tabel 41. Hasil Data Asli Atribut Aroma

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 4.27 | 4.07 | 3.53 | 3.87 | 3.96 |
| 2 | 4.2 | 3.93 | 3.7 | 3.90 | 3.94 |
| 3 | 4.3 | 3.93 | 4 | 3.73 | 4.08 |
| SUB TOTAL | | 12.40 | 12.77 | 11.93 | 11.23 | 11.50 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 4.13 | 4.26 | 3.98 | 3.74 | 3.83 |
| 60 | 1 | 4.23 | 4.33 | 3.8 | 12.36 | 4.12 |
| 2 | 4.03 | 4.17 | 4 | 12.20 | 4.07 |
| 3 | 4.20 | 4.07 | 3.93 | 12.20 | 4.07 |
| SUB TOTAL | | 13.57 | 12.46 | 12.57 | 11.73 | 36.76 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 4.52 | 4.15 | 4.19 | 3.91 | 12.25 |
| 65 | 1 | 4.17 | 3.77 | 2.97 | 10.91 | 3.64 |
| 2 | 4.07 | 4 | 3.2 | 11.27 | 3.76 |
| 3 | 4.10 | 4.20 | 3.50 | 11.80 | 3.93 |
| SUB TOTAL | | 11.57 | 12.34 | 11.97 | 9.67 | 33.98 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 3.86 | 4.11 | 3.99 | 3.22 | 11.33 |
| JUMLAH | | 37.54 | 37.57 | 36.47 | 32.63 | 82.24 |
| RATA-RATA | | 12.51 | 12.52 | 12.16 | 10.88 | 27.41 |

Tabel 42. Hasil Data Transformasi Atribut Aroma

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 2.17 | 2.13 | 1.99 | 6.29 | 2.097 |
| 2 | 2.16 | 2.09 | 2.04 | 6.29 | 2.097 |
| 3 | 2.18 | 2.09 | 2.11 | 6.38 | 2.127 |
| SUB TOTAL | | 6.43 | 6.51 | 6.31 | 6.14 | 18.96 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.143 | 2.17 | 2.1033 | 2.05 | 6.32 |
| 60 | 1 | 2.16 | 2.19 | 2.05 | 6.40 | 2.13 |
| 2 | 2.12 | 2.15 | 2.11 | 6.38 | 2.13 |
| 3 | 2.15 | 2.13 | 2.09 | 6.37 | 2.12 |
| SUB TOTAL | | 6.68 | 6.43 | 6.47 | 6.25 | 19.15 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.227 | 2.143 | 2.16 | 2.0833 | 6.38 |
| 65 | 1 | 2.15 | 2.05 | 1.83 | 6.03 | 2.01 |
| 2 | 2.12 | 2.11 | 1.87 | 6.10 | 2.03 |
| 3 | 2.13 | 2.15 | 1.97 | 6.25 | 2.08 |
| SUB TOTAL | | 6.23 | 6.40 | 6.31 | 5.67 | 18.38 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.077 | 2.13 | 2.1033 | 1.89 | 6.13 |
| JUMLAH | | 19.34 | 19.34 | 19.09 | 18.06 | 56.49 |
| RATA-RATA | | 6.45 | 6.45 | 6.36 | 6.02 | 18.83 |

0,202

= 0,005

= 0,102

Tabel 43. Anava Organoleptik Atribut Aroma

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | db | JK | KT | F Hitung | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 0.005 | 0.002 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 0.173 | 0.022 |  |  |
| suhu pengeringan | 2 | 0.036 | 0.018 | 12.00\* | 3.63 |
| konsentrasi rumput laut | 2 | 0.102 | 0.051 | 34.00\* | 3.63 |
| Interaksi sr | 4 | 0.035 | 0.009 | 6.00\* | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.024 | 0.0015 |  |  |
| Total | 26 | 0.20247 | 0.007787 |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava jika Fhitung Ftabel 5% maka diberi tanda (\*), pada suhu pengeringan, konsentrasi rumput laut, dan interaksinya pada aroma berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo maka dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 44. Pengaruh interaksi Suhu Pengeringan (S) dan Konsentrasi Rumput Laut (R) organoleptik atribut Aroma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Taraf Nyata 5% |
|  |  | s3r3 | 1.89 | - |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3 | 0.0672 | s1r3 | 2.05 | 0.160\* |  |  |  |  |  |  |  |  | b |
| 3.15 | 0.0706 | s2r3 | 2.08 | 0.190\* | 0.030tn |  |  |  |  |  |  |  | bc |
| 3.23 | 0.0724 | s1r2 | 2.10 | 0.210\* | 0.050tn | 0.020tn |  |  |  |  |  |  | bcd |
| 3.3 | 0.0740 | s3r2 | 2.10 | 0.210\* | 0.050tn | 0.020tn | 0.000tn |  |  |  |  |  | bcd |
| 3.34 | 0.0749 | s3r1 | 2.13 | 0.240\* | 0.080\* | 0.050tn | 0.030tn | 0.030tn |  |  |  |  | cd |
| 3.37 | 0.0755 | s2r1 | 2.14 | 0.250\* | 0.090\* | 0.060tn | 0.040tn | 0.040tn | 0.010tn |  |  |  | cd |
| 3.39 | 0.0760 | s2r2 | 2.16 | 0.270\* | 0.110\* | 0.080\* | 0.060tn | 0.060tn | 0.030tn | 0.020tn |  |  | d |
| 3.41 | 0.0764 | s1r1 | 2.17 | 0.280\* | 0.120\* | 0.090\* | 0.070tn | 0.070tn | 0.040tn | 0.030tn | 0.010tn | - | d |

Tabel 45. Pengaruh S1 terhadap R organoleptik atribut aroma

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s1r3 | 2.05 | - |  |  | a |
| 3 | 0.039 | s1r2 | 2.10 | 0.050\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.041 | s1r1 | 2.17 | 0.120\* | 0.070\* |  | c |

Tabel 46. Pengaruh S2 terhadap R organoleptik atribut aroma

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s2r3 | 2.080 | - |  |  | a |
| 3 | 0.039 | s2r1 | 2.140 | 0,06\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.041 | s2r2 | 2.160 | 0,08\* | 0,02 tn |  | b |

Tabel 47. Pengaruh S3 terhadap R organoleptik atribut aroma

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s3r3 | 1.890 |  |  |  | a |
| 3 | 0.039 | s3r2 | 2.100 | 0.210\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.041 | s3r1 | 2.130 | 0.240\* | 0.03tn |  | b |

Tabel 48. Pengaruh R1 terhadap S organoleptik atribut aroma

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s3r1 | 2.13 |  |  |  | A |
| 3 | 0.039 | s2r1 | 2.14 | 0.010 tn |  |  | A |
| 3.15 | 0.041 | s1r1 | 2.17 | 0.040 tn | 0.030 tn |  | A |

Tabel 49. Pengaruh R2 terhadap S organoleptik atribut aroma

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s1r2 | 2.100 | - |  |  | A |
| 3 | 0.039 | s3r2 | 2.130 | 0.030tn |  |  | A |
| 3.15 | 0.041 | s2r2 | 2.160 | 0.060 \* | 0.030 tn |  | B |

Tabel 50. Pengaruh R3 terhadap S organoleptik atribut aroma

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s3r3 | 1.890 | - |  |  | A |
| 3 | 0.039 | s1r3 | 2.050 | 0.160 \* |  |  | B |
| 3.15 | 0.041 | s2r3 | 2.080 | 0.190 \* | 0.030 tn |  | B |

Tabel 51. Pengaruh Interaksi antara faktor S dan faktor R organoleptik atribut aroma

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Suhu Pengeringan | Konsentrasi Rumput Laut | | |
| 15% (R1) | 20% (R2) | 25% (R3) |
| 55, 8 jam (S1) | 4.26 A | 3.89 A | 3.74 B |
| c | b | a |
| 60, 7 jam (S2) | 4.15 A | 4.19 A | 3.91 B |
| b | c | a |
| 65, 6 jam (S3) | 4.11 A | 3.99 B | 3.22 A |
| b | b | a |



Lampiran 20. Hasil Organoleptik Atribut Tekstur Penelitian Utama





Tabel 52. Hasil Data Asli Atribut Tekstur

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 3.733 | 4.400 | 3.800 | 3.867 | 3.978 |
| 2 | 3.833 | 4.167 | 3.967 | 3.900 | 3.989 |
| 3 | 3.733 | 4.333 | 3.867 | 3.733 | 3.978 |
| SUB TOTAL | | 12.40 | 11.300 | 12.900 | 11.633 | 11.500 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 4.13 | 3.767 | 4.300 | 3.878 | 3.833 |
| 60 | 1 | 3.867 | 3.933 | 3.933 | 11.733 | 3.911 |
| 2 | 3.900 | 4.133 | 3.833 | 11.867 | 3.956 |
| 3 | 3.733 | 3.667 | 3.700 | 11.100 | 3.700 |
| SUB TOTAL | | 13.57 | 11.500 | 11.733 | 11.467 | 34.700 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 4.52 | 3.833 | 3.911 | 3.822 | 11.567 |
| 65 | 1 | 3.967 | 3.900 | 4.167 | 12.033 | 4.011 |
| 2 | 3.667 | 4.033 | 3.933 | 11.633 | 3.878 |
| 3 | 3.667 | 4.133 | 4.133 | 11.933 | 3.978 |
| SUB TOTAL | | 11.57 | 11.300 | 12.067 | 12.233 | 35.600 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 3.86 | 3.767 | 4.022 | 4.078 | 11.867 |
| JUMLAH | | 37.54 | 34.100 | 36.700 | 35.333 | 81.800 |
| RATA-RATA | | 12.51 | 11.37 | 12.23 | 11.77 | 27.27 |

Tabel 53. Hasil Data Transformasi Atribut Tekstur

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 2.04 | 2.20 | 2.06 | 6.30 | 2.10 |
| 2 | 2.06 | 2.14 | 2.10 | 6.31 | 2.10 |
| 3 | 2.04 | 2.19 | 2.08 | 6.31 | 2.10 |
| SUB TOTAL | | 6.43 | 6.14 | 6.53 | 6.24 | 18.91 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.143 | 2.047 | 2.18 | 2.08 | 6.30 |
| 60 | 1 | 2.07 | 2.16 | 2.09 | 6.31 | 2.10 |
| 2 | 2.07 | 2.14 | 2.07 | 6.28 | 2.09 |
| 3 | 2.04 | 2.03 | 2.03 | 6.10 | 2.03 |
| SUB TOTAL | | 6.68 | 6.18 | 6.33 | 6.19 | 18.69 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.227 | 2.059 | 2.11 | 2.0623 | 6.23 |
| 65 | 1 | 2.09 | 2.15 | 2.20 | 6.44 | 2.15 |
| 2 | 2.02 | 2.12 | 2.09 | 6.22 | 2.07 |
| 3 | 2.02 | 2.14 | 2.14 | 6.30 | 2.10 |
| SUB TOTAL | | 6.23 | 6.13 | 6.40 | 6.43 | 18.96 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.077 | 2.043 | 2.13 | 2.14 | 6.32 |
| JUMLAH | | 19.34 | 18.45 | 19.26 | 18.85 | 56.56 |
| RATA-RATA | | 6.45 | 6.15 | 6.42 | 6.28 | 18.85 |

0,080

= 0,0069

4

= 0,036

Tabel 54. Anava Organoleptik Atribut Tekstur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | db | JK | KT | F Hitung | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 0.0069 | 0.0035 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 0.0543 | 0.0068 |  |  |
| suhu pengeringan | 2 | 0.0045 | 0.0022 | 1.8462tn | 3.63 |
| konsentrasi rumput laut | 2 | 0.0365 | 0.0182 | 15.1002\* | 3.63 |
| Interaksi sr | 4 | 0.0133 | 0.0033 | 2.7569tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.0193 | 0.0012 |  |  |
| Total | 26 | 0.0805 | 0.0031 |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava bahwa Fhitung dari pada F tabel taraf 5% maka diberi tanda (\*), pada suhu pengeringan dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele, konsentrasi rumput laut pada tekstur brerpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele sehingga dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 55. Pengaruh terhadap konsentrasi rumput laut (R) atribut tekstur

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | r1 | 6.1494 |  |  |  | A |
| 3 | 0.03 | r3 | 6.2848 | 0.1354 |  |  | B |
| 3.15 | 0.04 | r2 | 6.4195 | 0.2701 | 0.1346 |  | C |

Lampiran 21. Hasil Organoleptik Atribut Rasa Penelitian Utama







Tabel 56. Hasil Data Asli Atribut Rasa

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 4.03 | 4.27 | 3.9 | 12.20 | 4.07 |
| 2 | 3.93 | 3.87 | 4.07 | 11.87 | 3.96 |
| 3 | 4.27 | 4.27 | 4 | 12.54 | 4.18 |
| SUB TOTAL | | 12.40 | 12.23 | 12.41 | 11.97 | 36.61 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 4.13 | 4.08 | 4.14 | 3.99 | 12.20 |
| 60 | 1 | 4.3 | 4.17 | 3.9 | 12.37 | 4.12 |
| 2 | 4.37 | 4.37 | 3.8 | 12.54 | 4.18 |
| 3 | 4.17 | 4.17 | 3.97 | 12.31 | 4.10 |
| SUB TOTAL | | 13.57 | 12.84 | 12.71 | 11.67 | 37.22 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 4.52 | 4.28 | 4.24 | 3.89 | 12.41 |
| 65 | 1 | 4.17 | 3.47 | 4.13 | 11.77 | 3.92 |
| 2 | 4.03 | 3.37 | 3.7 | 11.10 | 3.70 |
| 3 | 3.83 | 3.87 | 4.27 | 11.97 | 3.99 |
| SUB TOTAL | | 11.57 | 12.03 | 10.71 | 12.10 | 34.84 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 3.86 | 4.01 | 3.57 | 4.03 | 11.61 |
| JUMLAH | | 37.54 | 37.10 | 35.83 | 35.74 | 108.67 |
| RATA-RATA | | 12.51 | 12.37 | 11.94 | 11.91 | 36.22 |

Tabel 57. Hasil Data Transformasi Atribut Rasa

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 2.10 | 2.18 | 2.08 | 6.36 | 2.12 |
| 2 | 2.00 | 2.14 | 2.04 | 6.18 | 2.06 |
| 3 | 2.16 | 2.18 | 2.11 | 6.45 | 2.15 |
| SUB TOTAL | | 6.43 | 6.26 | 6.50 | 6.23 | 18.99 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.143 | 2.09 | 2.17 | 2.08 | 6.33 |
| 60 | 1 | 2.18 | 4.17 | 3.90 | 10.25 | 3.42 |
| 2 | 2.19 | 2.20 | 2.05 | 6.44 | 2.15 |
| 3 | 2.14 | 2.14 | 2.10 | 6.38 | 2.13 |
| SUB TOTAL | | 6.68 | 6.51 | 8.51 | 8.05 | 23.07 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.227 | 2.17 | 2.84 | 2.68 | 7.69 |
| 65 | 1 | 4.17 | 2.21 | 2.14 | 8.52 | 2.84 |
| 2 | 2.12 | 1.95 | 2.07 | 6.14 | 2.05 |
| 3 | 2.13 | 2.03 | 2.16 | 6.32 | 2.11 |
| SUB TOTAL | | 6.23 | 8.42 | 6.19 | 6.37 | 20.98 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.077 | 2.81 | 2.06 | 2.12 | 6.99 |
| JUMLAH | | 19.34 | 21.19 | 21.21 | 20.65 | 63.04 |
| RATA-RATA | | 6.45 | 7.06 | 7.07 | 6.88 | 21.01 |

10,432

= 2,837

= 0,022

Tabel 58. Anava Organoleptik Atribut Rasa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | db | JK | KT | F Hitung | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 2.8369 | 1.4184 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 2.6940 | 0.3367 |  |  |
| suhu pengeringan | 2 | 0.9257 | 0.4628 | 1.5111tn | 3.63 |
| konsentrasi rumput laut | 2 | 0.0221 | 0.0110 | 0.036 tn | 3.63 |
| Interaksi sr | 4 | 1.7462 | 0.4365 | 1.425 tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 4.9007 | 0.3063 |  |  |
| Total | 2 | 2.8369 | 1.4184 |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava jika Fhitung Ftabel 5% maka diberi tanda (tn), pada suhu pengeringan, konsentrasi rumput laut, dan interaksinya pada rasa tidak berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo maka tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

Lampiran 22. Hasil Analisis Respon Kimia

1. **Analisis Kadar Air**

Tabel 59. Hasil Data Asli Kadar Air

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 9.33 | 11.62 | 11.39 | 32.34 | 10.78 |
| 2 | 11.93 | 10.78 | 11.43 | 34.14 | 11.38 |
| 3 | 12.55 | 10.12 | 10.3 | 32.97 | 10.99 |
| SUB TOTAL | | 33.81 | 32.52 | 33.12 | 99,45 | 33,15 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 11.27 | 10.84 | 11.04 | 33,15 | 11,05 |
| 60 | 1 | 11.65 | 10.34 | 9.86 | 31.85 | 10.62 |
| 2 | 10.36 | 13.06 | 11.06 | 34.48 | 11.49 |
| 3 | 9.52 | 13.51 | 10 | 33.03 | 11.01 |
| SUB TOTAL | | 31.53 | 36,91 | 30,92 | 99,36 | 33,12 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 10.51 | 12,30 | 10,31 | 33,12 | 11,04 |
| 65 | 1 | 10,34 | 7,39 | 12,09 | 29,82 | 9,94 |
| 2 | 9,82 | 8,24 | 11,21 | 29,27 | 9,76 |
| 3 | 11,58 | 12,31 | 11,51 | 35,40 | 11,80 |
| SUB TOTAL | | 31,74 | 27,94 | 34,81 | 94,49 | 31,50 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 10,58 | 9,31 | 11,60 | 31,50 | 10,50 |
| JUMLAH | | 97,08 | 97,37 | 98,85 | 293,30 | 97,77 |
| RATA-RATA | | 10,79 | 10,82 | 10,98 | 32,59 | 10,86 |

49,911

1,790

= 0,200

Tabel 60. Anava Analisis kadar air

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | db | JK | KT | F Hitung | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 3.0365 | 1.5183 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 17.2075 | 2.1509 |  |  |
| Suhu Pengeringan (S) | 2 | 1.7899 | 0.8949 | 0.4827tn | 3.63 |
| Konsentrasi Rumput Laut (R) | 2 | 0.2003 | 0.1001 | 0.0540 tn | 3.63 |
| Interaksi SR | 4 | 15.2173 | 3.8043 | 2.0518 tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 29.6669 | 1.8542 |  |  |
| Total | 26 | 49.9110 | 1.9197 |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava jika Fhitung Ftabel 5% maka diberi tanda (tn), pada suhu pengeringan, konsentrasi rumput laut, dan interaksinya pada analisis kadar air tidak berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele dumbo maka tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

1. **Analisis Kadar Protein**

Tabel 61. Data Asli Analisis kadar Protein

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 38.18 | 36.36 | 35 | 109.54 | 36.51 |
| 2 | 38.38 | 36.53 | 35.11 | 110.02 | 36.67 |
| 3 | 38.06 | 36.15 | 35.13 | 109.34 | 36.45 |
| SUB TOTAL | | 114.62 | 109.04 | 105.24 | 328.90 | 109.63 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 38.21 | 36.35 | 35.08 | 109.63 | 36.54 |
| 60 | 1 | 38.23 | 36.44 | 35.44 | 110.11 | 36.70 |
| 2 | 38.19 | 36.59 | 35.38 | 110.16 | 36.72 |
| 3 | 38.31 | 35.38 | 35.38 | 109.07 | 36.36 |
| SUB TOTAL | | 114.73 | 108.41 | 106.20 | 329.34 | 109.78 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 38.243 | 36.14 | 35.40 | 109.78 | 36.59 |
| 65 | 1 | 38.19 | 36.56 | 35.38 | 110.13 | 36.71 |
| 2 | 38 | 36.63 | 35.44 | 110.07 | 36.69 |
| 3 | 38.19 | 36 | 35.56 | 109.75 | 36.58 |
| SUB TOTAL | | 114.38 | 109.19 | 106.38 | 329.95 | 109.98 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 38.13 | 36.40 | 35.46 | 109.98 | 36.66 |
| JUMLAH | | 343.73 | 326.64 | 317.82 | 988.19 | 329.40 |
| RATA-RATA | | 38.19 | 36.29 | 35.31 | 109.80 | 36.60 |

36167,39

40,24

0,062

= 38,56

Tabel 62. Anava Analisis kadar Protein

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | db | JK | KT | F Hitung | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 0.267 | 0.134 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 38.948 | 4.869 |  |  |
| Suhu Pengeringan (S) | 2 | 0.062 | 0.031 | 0.481tn | 3.630 |
| Konsentrasi Rumput Laut (R) | 2 | 38.563 | 19.281 | 300.496 \* | 3.630 |
| Interaksi SR | 4 | 0.324 | 0.081 | 1.263 tn | 3.010 |
| Galat | 16 | 1.027 | 0.064 |  |  |
| Total | 26 | 40.242 | 1.548 |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava jika Fhitung Ftabel 5% maka diberi tanda (\*), pada suhu pengeringan dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele, namun pada konsentrasi rumput laut berpengaruh nyata sehingga dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 63. Pengaruh terhadap konsentrasi rumput laut (R) Analisis kadar protein

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | r3 | 35.35 | - |  |  | A |
| 3 | 0.76 | r2 | 36.58 | 1.23\* |  |  | B |
| 3.15 | 0.80 | r1 | 38.50 | 3.15\* | 1.92\* |  | C |

1. **Analisis Kadar Lemak**

Tabel 64. Data Asli Analisis kadar Lemak

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 2.72 | 2.45 | 2.11 | 7.28 | 2.43 |
| 2 | 2.72 | 2.56 | 2.11 | 7.39 | 2.46 |
| 3 | 2.80 | 2.45 | 2.12 | 7.37 | 2.46 |
| SUB TOTAL | | 8.24 | 7.46 | 6.34 | 22.04 | 7.35 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.75 | 2.49 | 2.11 | 7.35 | 2.45 |
| 60 | 1 | 2.76 | 2.38 | 2.23 | 7.37 | 2.46 |
| 2 | 2.58 | 2.33 | 2.21 | 7.12 | 2.37 |
| 3 | 2.74 | 2.31 | 2.17 | 7.22 | 2.41 |
| SUB TOTAL | | 8.08 | 7.02 | 6.61 | 21.71 | 7.24 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.69 | 2.34 | 2.20 | 7.24 | 2.41 |
| 65 | 1 | 2.61 | 2.49 | 2.06 | 7.16 | 2.39 |
| 2 | 2.51 | 2.36 | 2.17 | 7.04 | 2.35 |
| 3 | 2.79 | 2.36 | 2.13 | 7.28 | 2.43 |
| SUB TOTAL | | 7.91 | 7.21 | 6.36 | 21.48 | 7.16 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 2.64 | 2.40 | 2.12 | 7.16 | 2.39 |
| JUMLAH | | 24.23 | 21.69 | 19.31 | 65.23 | 21.74 |
| RATA-RATA | | 2.69 | 2.41 | 2.15 | 7.25 | 2.42 |

157,591

1,505

0,018

= 1,345

Tabel 65. Anava Analisis kadar Lemak

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | db | JK | KT | F Hitung | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 0.0064 | 0.0032 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 1.4110 | 0.1764 |  |  |
| Suhu Pengeringan (S) | 2 | 0.0176 | 0.0088 | 1.6073tn | 3.63 |
| Konsentrasi Rumput Laut (R) | 2 | 1.3453 | 0.6726 | 122.804 \* | 3.63 |
| Interaksi SR | 4 | 0.0481 | 0.0120 | 2.1956 tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.0876 | 0.0055 |  |  |
| Total | 26 | 1.5051 | 0.0579 |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava bahwa Fhitung dari pada F tabel taraf 5% maka diberi tanda (\*), pada suhu pengeringan dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele, konsentrasi rumput laut pada analisis kadar lemak brerpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele sehingga dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 66. Pengaruh terhadap konsentrasi rumput laut (R) Analisis kadar lemak

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | r3 | 2.1456 |  |  |  | A |
| 3 | 0.07 | r2 | 2.41 | 0.26\* |  |  | B |
| 3.15 | 0.08 | r1 | 2.69 | 0.55\* | 0.28\* |  | C |

1. Analisis Kadar Karbohidrat

Tabel 67. Data Asli Analisis kadar karbohidrat

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor S | Kelompok Ulangan | Faktor R | | | Total Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan |
| 15% | 20% | 25% |
| 55 | 1 | 37.85 | 39.19 | 40.43 | 117.47 | 39.16 |
| 2 | 37.48 | 39.5 | 40.4 | 117.38 | 39.13 |
| 3 | 37.24 | 39.28 | 40.08 | 116.60 | 38.87 |
| SUB TOTAL | | 112.57 | 117.97 | 120.91 | 351.45 | 117.15 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 37.523 | 39.32 | 40.30 | 117.15 | 39.05 |
| 60 | 1 | 37.87 | 39.28 | 40.23 | 117.38 | 39.13 |
| 2 | 37.34 | 39.25 | 40.58 | 117.17 | 39.06 |
| 3 | 37.17 | 39.48 | 40.1 | 116.75 | 38.92 |
| SUB TOTAL | | 112.38 | 118.01 | 120.91 | 351.30 | 117.10 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 37.460 | 39.34 | 40.3033 | 117.10 | 39.03 |
| 65 | 1 | 37.74 | 39.34 | 40.25 | 117.33 | 39.11 |
| 2 | 37.33 | 39.53 | 40.38 | 117.24 | 39.08 |
| 3 | 37.34 | 39.02 | 40.06 | 116.42 | 38.81 |
| SUB TOTAL | | 112.41 | 117.89 | 120.69 | 350.99 | 117.00 |
| RATA-RATA SUB TOTAL | | 37.47 | 39.30 | 40.23 | 117.00 | 39.00 |
| JUMLAH | | 337.36 | 353.87 | 362.51 | 1053.74 | 351.25 |
| RATA-RATA | | 37.4844 | 39.3189 | 40.2789 | 117.08 | 39.03 |

41124,74

37.34

0,0122

= 36,2871

0,0080

Tabel 68. Anava Analisis kadar Karbohidrat

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | db | JK | KT | F Hitung | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 0.3719 | 0.1859 |  |  |
| Perlakuan | 8 | 36.3073 | 4.5384 |  |  |
| Suhu Pengeringan (S) | 2 | 0.0122 | 0.0061 | 0.1486 | 3.63 |
| Konsentrasi Rumput Laut (R) | 2 | 36.2871 | 18.1436 | 440.9624 | 3.63 |
| Interaksi SR | 4 | 0.0080 | 0.0020 | 0.0484 | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.6583 | 0.0411 |  |  |
| Total | 26 | 37.3375 | 1.4361 |  |  |

Keterangan : tn = tidak berpengaruh ; \* = berpengaruh

Kesimpulan :

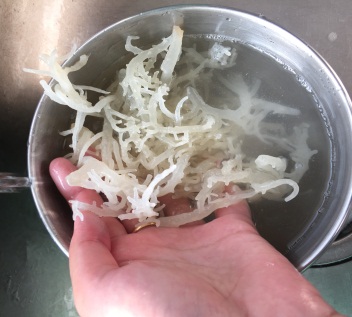
Berdasarkan tabel anava bahwa Fhitung dari pada F tabel taraf 5% maka diberi tanda (\*), pada suhu pengeringan dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele, konsentrasi rumput laut pada analisis kadar karbohidrat berpengaruh terhadap karakteristik dendeng giling ikan lele sehingga dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 69. Pengaruh terhadap konsentrasi rumput laut (R) Analisis kadar karbohidrat

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | s1 | 37.48 |  |  |  | A |
| 3 | 0.20 | s2 | 39.32 | 1.83 |  |  | B |
| 3.15 | 0.21 | s3 | 40.28 | 2.79 | 0.96 |  | C |

Lampiran 23. Foto Dokumentasi

|  |
| --- |
| Ikan Lele Halus & Penimbangan  Penggilingan  Penirisan  Perendaman dgn Jeruk nipis 15 menit  Pencucian  Pencucian  *Fillet* Ikan Lele  Penghilangan Kepala, Jeroan, dan sirip  Ikan Lele |



Pencampuran II

Penghalusan Bumbu

Bumbu-Bumbu

Pencampuran I

Rumput Laut

Pencucian

Penggilingan & Penimbangan



Pencetakan

Penyusunan



Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo

Pengeringan

Gambar 7. Diagram Alur Pembuatan Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo

Lampiran 24. Perhitungan Angka Kecukupan Gizi

* Diketahui pada Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo :

Acuan AKG : 2000 kkal

Serving size : 100 gram

Berat 1 potong : 100 gram

Protein : 38,24%

Air : 10,51%

Lemak : 2,69%

Karbohidrat : 37,60%

* Jumlah gram protein, lemak, dan karbohidrat dalam 100 gram bahan

Protein 38,24% x 100 = 38,24 gram

Air 10,51% x 100 = 10,51 gram

Lemak 2,69% x 100 = 2,69 gram

Karbohidrat 37,60% x 100= 37,60 gram

* Kalori dari jumlah ketiga zat makro

1 gram protein = 4 Kkal

1 gram lemak = 9 Kkal

1 gram karbohidrat = 4 Kkal

Dalam 100 gram bahan

Jumlah kalori protein : 38,24 x 4 = 152,96 Kkal

Jumlah kalori lemak : 2,69 x 9 = 24,21 Kkal

Jumlah kalori karbohidrat : 37,60 x 4 = 150,4 Kkal

**Total Kalori : 327,57 kkal**

* %AKG protein, lemak, dan karbohidrat dalam 163 gram

Protein = 38,24 x 4 = 152,96

%AKG = x 100%

= 15,30%

Lemak = 2,69 x 9 = 24,21

%AKG = x 100%

= 1,21%

Karbohidrat = 37,60 x 4 = 150,4

%AKG = x 100%

= 7,52%

Air = 10,51 gram

%AKG = X 100%

= 0,53%

INFORMASI NILAI GIZI

Takaran Saji 100 gram

Jumlah Sajian Perkemasan 1

**Energi Total 326 Kkal**

**%AKG**

**Lemak 2 g 1%**

**Protein 38 g 15%**

**Karbohidrat 37 g 7%**

**Air 10 g 1%**

* *Persen AKG berdasarkan kebutuhan energy 2000 kkal. Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah.*

Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan %AKG sesuai kebutuhan energy 2000 kkal/hari pada produk dendeng giling ikan lele didapatkan dalam 100 gram takaran saji mengandung total kalori sebesar 326 kkal, dimana terdapat lemak 24 kkal, protein 152 kkal, karbohidrat 150 kkal.

Lampiran 25. Hasil Data *Tekstur Analyzer*

Tabel 70. Hasil Analisis Tekstur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kode Sampel | Parameter Analisis | Metode Pengujian | Hasil Analisis | Satuan Hasil |
| 1. | S2R1 (Ulangan 1) | *Hardness* | Kompresi | 4336.62 | g force |
| *Springiness* | 0.92 | % |
| 2. | S2R1  (Ulangan 2) | *Hardness* | Kompresi | 4050.55 | g force |
| *Springiness* | 4.96 | % |
| 3. | S2R1  (Ulangan 3) | *Hardness* | Kompresi | 3276.84 | g force |
| *Springiness* | 0.98 | % |
| Rata-rata perlakuan | | *Hardness* | Kompresi | 3888.00 | g force |
| *Springiness* | 2.29 | % |