**FORMULASI *FLAKES* DAGING IKAN NILA MERAH *(Oreochromis* sp.*)* BERBASIS TEPUNG UWI UNGU *(Dioscorea alata* L.*)* DAN TEPUNG KACANG HIJAU *(Vigna radiata* L.*)***

*FORMULATION OF RED TILAPIA (Oreochromis* sp.*) MEAT FLAKES*

*BASED ON PURPLE YAM FLOUR (Dioscorea alata* L.*)*

*AND MUNG BEAN FLOUR (Vigna radiata* L.*)*

**SKRIPSI**

Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Strata Satu (S1) pada

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas 17 Agustus 1945 Semarang



**Oleh :**

**CANDRA BUWANA GUMILAR**

**NIM. 181003412310045**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul : Formulasi *Flakes* Daging Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Berbasis Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) Dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Nama Mahasiswa : Candra Buwana Gumilar

NIM : 181003412310045

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Skripsi ini telah diterima untuk melengkapi persyaratan mencapai gelar

**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

**Dyah Ilminingtyas W. H. S.Pi. M.P.**

NIDN. 0608057101

Dosen Pembimbing II

**Ali Umar Dhani, S.Pt. M.Si.**

NIDN. 0606058603

Semarang, 2022

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

**Dr. Ir. Enny Purwati Nurlaili, M.P.**

NIDN. 0622066201

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Judul : Formulasi *Flakes* Daging Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Berbasis Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) Dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Nama Mahasiswa : Candra Buwana Gumilar

NIM : 181003412310045

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji pada Tanggal

27 September 2022

Dosen Penguji I

**Dyah Ilminingtyas W. H. S.Pi. M.P.**

NIDN. 0608057101

Dosen Penguji II

**Ali Umar Dhani, S.Pt. M.Si.**

NIDN. 0606058603

Dosen Penguji III

**Bambang Hermanu, S.H. M.H.**

NIDN. 0625076501

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Candra Buwana Gumilar

NIM : 181003412310045

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

Formulasi *Flakes* Daging Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Berbasis Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) Dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)merupakan hasil Karya Tulis Ilmiah saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya tulis yang pernah diajukan sebelumnya dalam memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan Lembaga Pendidikan Tinggi lainnya.

Semarang, 27 September 2022

Candra Buwana Gumilar

**RIWAYAT HIDUP PENELITI**

Candra Buwana Gumilar adalah putra ketiga dari pasangan suami istri Bapak Agus Murdwiyanto dan Ibu Nanik Suwarni, S.Pd. yang lahir di Pati, pada tanggal 23 Mei 1992. Pendidikan dasar diselesaikan di SDN Pati Kidul 02 (1998-2004). Setelah tamat SD, peneliti melanjutkan pendidikan ke SMPN 1 Pati (2004-2007). Kemudian melanjutkan sekolah di SMA PGRI 1 Pati (2007-2010). Setelah lulus SMA pada tahun 2010, peneliti melanjutkan pendidikan S1 pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian di Universitas 17 Agustus 1945 Semarang. Pada tahun 2011, peneliti mendapat tawaran untuk mengenyam pendidikan S1 Sastra Inggris dalam program *double degree* di Fakultas Bahasa dan Budaya Universitas 17 Agustus 1945, namun studinya terputus pada semester ke-5 dikarenakan suatu kendala. Meskipun peneliti menghadapi kesulitan dalam studinya dikarenakan suatu kendala sejak tahun 2014, namun peneliti tetap bertekad untuk menyelesaikan pendidikan S1 Teknologi Hasil Pertanian. Peneliti melakukan penelitian di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang dengan judul Formulasi *Flakes* Daging Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Berbasis Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) Dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.).

**KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan kasih dan sayang-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “ Formulasi *Flakes* Daging Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Berbasis Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) Dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)”, sebagai syarat menempuh pendidikan derajat strata satu (S1) di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang. Pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Enny Purwati Nurlaili, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang, yang telah memberi kesempatan serta arahan pada peneliti dalam menyelesaikan penelitian.
2. Ibu Dyah Ilminingtyas WH. SPi, M.P. selaku Dosen Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran senantiasa memberi dukungan, arahan, serta meluangkan banyak waktu dalam membimbing peneliti.
3. Ir. Diah Kartikawati, M.Si. selaku Dosen Wali pertama yang dengan sabar selalu memberi dukungan dan saran.
4. Bapak Ali Umar Dhani, S. Pt. M. Si selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberi dukungan serta arahan.
5. Bapak Bambang Hermanu, S.H. M.H. selaku Dosen Wali sekaligus Dosen penguji yang senantiasa memberi dorongan serta arahan.
6. Kedua orangtua terbaik, bapak Agus Murdwiyanto dan Almarhumah Ibu Nanik Suwarni tercinta, kakak-kakaku sekaligus sahabat terbaikku Arif Juliardi M.P. dan Bangkit Cahyo Kumoro, kedua keponakan yang kucintai Asa dan Simfony, budheku Hj. Suwarti, nenekku Almh. Paisah dan nenek Hj. Muninggar, serta segenap keluargaku yang selalu memberikan segalanya.
7. Segenap Dosen dan Staff Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang yang telah banyak membantu, memberikan ilmu.
8. Teman-teman mahasiswa di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang, Tatag, Rico dan Nila yang tulus memberikan dukungan, serta sahabat-sahabatku Aushia Wara D.H, Giri Agung Wicaksono, Arbar Listya dan Fahmi Nur yang senantiasa membantu dan memberi dukungan kepada peneliti.
9. Semua pihak yang terlibat dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penelitian ini dilatar belakangi oleh Almarhumah ibu peneliti yang semasa hidupnya menyukai makanan uwi, namun sulit untuk menemukan uwi mentah maupun makanan olahan dari uwi, sehingga muncul gagasan untuk membuat produk olahan dari tepung uwi. Peneliti berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya, serta bagi akademisi agar dapat menyempurnakan atau membuat produk berbasis uwi lainnya.

Akhir kata, penulis mengucapkan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan karya ilmiah ini.

Peneliti

**DAFTAR ISI**

Halaman

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

HALAMAN PERSETUJUAN iii

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN iv

RIWAYAT HIDUP PENELITI v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR LAMPIRAN xiii

ABSTRAK xiv

BAB I. PENDAHULUAN 1

* 1. Latar Belakang 1
  2. Rumusan Masalah 4
  3. Tujuan Penelitian 4
  4. Manfaat Penelitian 4
  5. Pembatasan Masalah 5
  6. Keaslian Penelitian 5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Flakes* 8

2.2 Daging Ikan Nila Merah Kukus 11

2.3 Tepung Uwi 13

2.4 Tepung Kacang Hijau 17

2.5 Tepung Tapioka 21

2.6 Minyak Kelapa 23

2.7 Landasan Teori 26

2.8 Hipotesis Penelitian 27

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian 28

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 28

3.3 Tahapan Penelitian 29

3.4 Pembuatan *Flakes* 29

3.5 Variabel Penelitian 34

3.6 Rancangan Percobaan 37

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Pembuatan *Flakes* 40

4.2 Analisis Sifat Fisik 44

4.3 Analisis Sifat Kimia 50

4.4 Uji Sensoris 55

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN 62

DAFTAR PUSTAKA 64

LAMPIRAN 69

**DAFTAR TABEL**

Halaman

Tabel 1. Penelitian Terdahulu 6

Tabel 2. Syarat Mutu *Flakes* 10

Tabel 3. 10 kandungan gizi unggulan yang terkandung dalam 100 gram

ikan nila mentah 12

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Uwi (tiap 100 gram bahan/mentah) 17

Tabel 5. Perbandingan Kandungan Nutrisi Kacang Hijau dan Kacang

Kedelai (tiap 100 gram bahan/mentah) 18

Tabel 6. Kandungan Nutrisi Pada Tepung Tapioka 23

Tabel 7. Kandungan VCO dalam 125 ml 25

Tabel 8. Formula *flakes*  29

Tabel 9. Formulasi Pembuatan Flakes Daging Ikan Nila Merah

Berbasis Tepung Uwi Ungu Dan Tepung Kacang Hijau 31

Tabel 10. Penyusutan Berat Adonan 43

Tabel 11. Tabel Hasil Analisis Nilai L\* (kecerahan) *Flakes* 45

Tabel 12. Tabel Hasil Analisis Nilai a\* (hijau-merah) *Flakes* 46

Tabel 13. Tabel Hasil Analisis Nilai b\* (biru-kuning) *Flakes* 48

Tabel 14. Tabel Hasil Analisis Rehidrasi *Flakes* 49

Tabel 15. Tabel Hasil Analisis Kadar Air *Flakes* 50

Tabel 16. Tabel Hasil Analisis Kadar Abu *Flakes* 52

Tabel 17. Tabel Hasil Analisis Kadar Lemak *Flakes* 53

Tabel 18. Tabel Hasil Analisis Hedonik Warna 55

Tabel 19. Tabel Hasil Analisis Hedonik Aroma 56

Tabel 20. Tabel Hasil Analisis Hedonik Tekstur 57

Tabel 21. Tabel Hasil Analisis Hedonik Rasa 58

Tabel 22. Tabel Hasil Analisis Uji Ranking Rasa 59

Tabel 23. Tabel Hasil Analisis Uji Ranking Tekstur 60

**DAFTAR GAMBAR**

Halaman

Gambar 1. *Flakes* Jagung 8

Gambar 2. Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) 12

Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Uwi 15

Gambar 4. Tepung Uwi 16

Gambar 5. Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) 16

Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Hijau 20

Gambar 7. Tepung Kacang Hijau 20

Gambar 8. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tapioka 22

Gambar 9. Tepung Tapioka 23

Gambar 10. Minyak Kelapa “ViSco” 25

Gambar 11. Landasan Teori 26

Gambar 12. Skema Pembuatan *Fish Flakes* 30

Gambar 13. Skema Pembuatan Flakes Daging Ikan Nila Merah Berbasis

Tepung Uwi Ungu Dan Tepung Kacang Hijau 32

Gambar 14. Pengukusan Daging *Fillet* 40

Gambar 15. Pengulenan Adonan 41

Gambar 16. Pemanasan Adonan 42

Gambar 17. Pemanggangan dengan *ice cream cone maker* 42

Gambar 18. Produk *Flakes* 43

Gambar 19. Pengukuran Warna 44

Gambar 20. Rata-rata Nilai L\* *Flakes* 45

Gambar 21. Rata-rata Nilai a\* *Flakes* 47

Gambar 22. Rata-rata Nilai b\* *Flakes* 48

Gambar 23. Rata-rata Rehidrasi *Flakes* 50

Gambar 24. Rata-rata Kadar Air *Flakes* 51

Gambar 25. Rata-rata Kadar Abu *Flakes* 52

Gambar 26. Rata-rata Kadar Lemak *Flakes* 54

Gambar 27. Rata-rata Hedonik Warna 55

Gambar 28. Rata-rata Hedonik Aroma 56

Gambar 29. Rata-rata Hedonik Tekstur 57

Gambar 30. Rata-rata Hedonik Rasa 58

Gambar 31. Rata-rata Uji Ranking Rasa 60

Gambar 32. Rata-rata Uji Ranking Tekstur 61

**DAFTAR LAMPIRAN**

Halaman

Lampiran 1. Formulir Uji Sensoris 69

Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik 71

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian 88

Lampiran 4. Ringkasan 89

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi terbaik *flakes* berbasis bahan pangan lokal, yaitu daging ikan nila, tepung uwi dan tepung kacang hijau. Penggunaan daging ikan nila dan penambahan tepung kacang hijau pada pembuatan *flakes* bertujuan untuk memperoleh protein nabati dan hewani yang mampu mencukupi kebutuhan gizi, serta diharapkan dapat meningkatkan kandungan mineral *flakes*. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat formula dan setiap kombinasi diulang tiga kali. Pada formulasi *flakes*, faktor perlakuan yang digunakan adalah perbedaan penambahan tepung tapioka, tepung uwi dan tepung kacang hijau. Banyaknya tepung tapioka, tepung uwi dan tepung kacang hijau yang ditambahkan adalah F1 (100%:0%:0%) ; F2 (21%:52,6%:26,3%) ; F3 (21%:39,4%:39,4%) ; F4 (21%:26,3%:52,6%) terhadap jumlah adonan. Analisis yang dilakukan adalah analisis sifat fisik yang meliputi uji warna dan tingkat rehidrasi, analisis kimia meliputi uji kadar air, kadar abu, dan kadar lemak, analisis sifat sensoris meliputi uji hedonik dan uji ranking. Formula terpilih ditentukan berdasarkan preferensi penilaian panelis agak terlatih dan tidak terlatih. Penerimaan *flakes* terpilih oleh panelis dilakukan dengan menggunakan uji hedonik dan uji ranking. *Flakes* dengan penambahan tepung tapioka, tepung uwi dan tepung kacang hijau sebanyak (21%:26,3%:52,6%) (F4) merupakan formula terpilih. Sifat fisik dan sifat kimia formula terpilih (F4) adalah: 1) uji warna yaitu L\* 49,54; a\* 7,65; b\* 5,13; 2) tingkat rehidrasi 64,51; 3) kadar air 0,72%; 4) kadar abu 5,67%; 5) kadar lemak 1,17%. *Flakes* yang dihasilkan tidak memenuhi karakteristik syarat mutu *flakes* menurut SNI 01-4270-1996.

**Kata kunci :** *Flakes*, daging ikan nila, tepung uwi, tepung kacang hijau.

***ABSTRACT***

*The purpose of this research is to obtain the best formulation of flakes based on local food ingredients, those are tilapia meat, purple yam flour and mung bean flour. The use of tilapia meat and the addition of mung bean flour in the manufacture of flakes aims to obtain plant and animal protein so that be able to meet nutritional needs, and is expected to increase the mineral content of flakes. The research design used a completely randomized design (CRD) with four formulas and each combination is repeated three times. In the flakes formulation, the treatment factor used was the difference in the addition of tapioca flour, purple yam flour and mung bean flour. The amount of tapioca flour, purple yam flour and mung bean flour added are F1 (100%: 0%: 0%) ; F2 (21%:52,6%:26,3%) ; F3 (21%:39,4%:39,4%) ; F4 (21%:26,3%:52,6%) to the amount of dough. The analysis carried out is an analysis of physical properties which includes color and rehydration levels, chemical analysis includes tests of water content, ash content, and fat content, sensory properties analysis includes hedonic tests and ranking tests. The selected formula was determined based on the assessment preferences of moderately trained and untrained panelists. The acceptance of the selected flakes by the panelists was carried out using a hedonic test and a ranking test. Flakes with the addition of tapioca flour, yam flour and mung bean flour (21%:26,3%:52,6%) (F4) was the chosen formula. The physical and chemical properties of the selected formula (F4) are: 1) color test, L\* 49.54; a\* 7.65; b\* 5,13; 2) rehydration rate 64.51; 3) water content 0.72%; 4) ash content of 5.67%; 5) fat content of 1.17%. The result of flakes do not meet the characteristics of the quality requirements of flakes according to SNI 01-4270-1996.*

***Keywords:*** *Flakes, tilapia meat, purple yam flour, mung bean flour.*

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Penyakit diabetes menjadi masalah serius yang dialami berbagai negara, termasuk diantaranya adalah Indonesia yang menempati peringkat ke-7 di seluruh dunia, yakni lebih dari 10,8 juta jiwa berdasarkan data *International Diabetes Federation* (IDF) per 14 Mei 2020 dan lebih dari 90% kasus diabetes di seluruh dunia merupakan diabetes tipe-2. Menurut Restyana Noor F. (2015), Diabetes Mellitus Tipe-2 adalah penyakit gangguan metabolik yang di tandai oleh kenaikan gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau gangguan fungsi insulin (resistensi insulin). Diabetes tipe-2 dapat diatasi dengan sering berolahraga dan membatasi konsumsi gula atau mengkonsumsi makanan dengan kadar gula yang rendah. Besarnya angka penderita diabetes di Indonesia menjadi peluang untuk membuat produk pangan siap saji yang aman dikonsumsi bagi penderita diabetes.

*Flakes* merupakan makanan ringan praktis yang biasa dikonsumsi di pagi hari sebagai sarapan dengan menambahkan susu seperti sereal atau *oatmeal* untuk mencukupi kebutuhan energi sebelum beraktifitas. Sereal berbentuk *flakes* pada umumnya berbahan dasar jagung dan gandum, akan tetapi dalam kajian ini *flakes* dibuat menggunakan bahan dasar daging ikan nila merah kukus dan tepung uwi ungu dengan tujuan untuk pemberdayaan potensi bahan lokal dan untuk membuat formulasi makanan yang praktis serta mencukupi standar gizi namun aman dikonsumsi bagi lansia dan penderita diabetes.

Ikan nila merah (*Oreochromis* sp*.*) adalah salah satu ikan air tawar yang banyak dibudidayakan diseluruh Indonesia dan menjadi ikan konsumsi masyarakat yang cukup popular (Khairuman dan Khairul, 2003). Penggunaan daging ikan ke dalam formula pembuatan *flakes* ini karena ikan merupakan bahan pangan hewani yang memiliki beberapa keunggulan dibandingkan sumber protein lainnya, menurut Amalia, F. (2013) yaitu sekitar 20% dalam tubuh ikan tersusun oleh asam-asam amino yang berpola mendekati kebutuhan asam amino dalam tubuh manusia. Daging ikan juga mengandung asam-asam lemak tak jenuh dengan kadar kolesterol yang sangat rendah yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Selain itu, daging ikan mengandung sejumlah mineral dan vitamin yang diperlukan tubuh (Adawiyah, 2007).

Umbi Uwi (*Dioscorea alata*) merupakan salah satu jenis umbi yang banyak tumbuh di Indonesia namun sangat jarang ditemukan sebagai bahan makanan padahal memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Selain karbohidratnya yang cukup tinggi, (Wanasundera dan Ravindran 1994 ; Lebot *et al*. 2005) membuktikan bahwa uwi mengandung protein tinggi namun rendah kadar gula, sehingga dapat mencegah lonjakan kadar gula darah terutama bagi penderita diabetes. Uwi memiliki kandungan vitamin C dan layak digunakan sebagai sumber mineral yang baik (Wanasundera dan Ravindran 1994), bahkan mengkonsumsi uwi dapat bermanfaat untuk kesehatan mikroflora usus (Hsu *et al*. 2006). Lubag *et al*. (2008) menjelaskan bahwa uwi memiliki kandungan antioksidan setara atau lebih tinggi dari 100 µg BHA (*butylhydroxyanisole*) dan *α-tokoferol*.

Keberadaan uwi di pasar-pasar tradisional sangat jarang ditemui bahkan mulai menghilang. Sangat jarang dijumpai perkebunan uwi yang sengaja ditanam atau dibudidaya, sehingga tanaman uwi hanya dijumpai di pekarangan rumah-rumah pedesaan atau lahan kosong di daerah perbukitan serta tepian danau sebagai tanaman liar. Keengganan petani menanam uwi disebabkan oleh nilai ekonominya yang rendah dan kurangnya minat konsumsi karena belum terekplorasinya manfaat uwi. Dari fakta tersebut maka sangat diperlukan diversifikasi dan pemanfaatan uwi sebagai bahan makanan, contohnya sebagai bahan baku pembuatan *flakes*.

Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan Prawiranegara (1996), uwi hanya mengandung 101 kalori, karena sebagian besar karbohidrat yang terkandung di dalam uwi berbentuk pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin, sedangkan kandungan proteinnya hanya sebesar 0,6% – 2,0%, sehingga diperlukan penambahan bahan pangan lain untuk mencapai komposisi kalori dan protein yang memenuhi standar mutu *flakes*. Dalam kajian ini pembuatan *flakes* daging ikan nila merah dilakukan dengan penambahan tepung uwi ungu (*Dioscorea alata* L.) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata* L*.*) serta tepung tapioka sebagai pengikat..

Pemilihan kacang hijau (*Vigna radiata* L.) sebagai bahan tambahan dikarenakan kandungan kalori dan proteinnya yang tinggi, tepung kacang hijau mengandung kalori sebesar 364 kalori dan protein sebesar 4,5% per 100 gram bahan (TKPI Kemenkes, 2019). Kacang hijau telah dimanfaatkan sebagai bahan makanan olahan ringan seperti pia dan kue onde-onde serta produk sereal seperti Energen produksi Nestle. Kacang hijau merupakan sumber protein yang tinggi (24%) dan kaya akan asam amino lisin (Mubarak, 2005).

**1.2 Perumusan Masalah**

1. Apakah *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau dapat diterima jika ditinjau dari uji hedonik dan uji mutu hedonik ?
2. Bagaimana komposisi terbaik *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau berdasarkan uji ranking ?
3. Apakah formulasi dengan ranking tertinggi dapat memenuhi syarat mutu *flakes* ditinjau dari kadar lemak, kadar air, dan kadar abu ?

**1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui penerimaan terhadap *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau sebagai makanan siap saji.
2. Mengetahui komposisi *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau yang paling disukai.
3. Mengetahui kelayakan *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau terhadap syarat mutu *flakes*.

**1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, antara lain:

1. Menghasilkan produk *flakes* dengan bahan baku daging ikan nila merah, tepung uwi ungu, dan tepung kacang hijau sebagai makanan siap saji untuk sereal sarapan dan kudapan *(snack)* penunda lapar.
2. Memberikan informasi tentang pembuatan *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu sebagai referensi bagi akademisi untuk mengembangkan atau mengoptimalkan formula yang ada.
3. Memberikan informasi tentang manfaat uwi, kacang hijau dan ikan nila sebagai bahan pangan lokal agar dapat dimanfaatkan bagi masyarakat terutama UMKM untuk dijadikan ide usaha dan diterapkan sebagai diversifikasi berbagai produk makanan.
   1. **Pembatasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada penelitian awal, yaitu formulasi pembuatan *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau. Analisis sensori meliputi uji hedonik dan uji mutu hedonik, analisis fisik meliputi uji warna dan tingkat rehidrasi, sedangkan analisis kimia meliputi uji kadar lemak, uji kadar air, dan uji kadar abu.

**1.6 Keaslian Penelitian**

Keaslian penelitian dapat ditunjukkan dengan membandingkan beberapa penelitian terdahulu yang menghasilkan produk serupa dengan bahan, perlakuan, serta analisis yang berbeda dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian tentang pembuatan *flakes* yang pernah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Penelitian Terdahulu**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Referensi** | **Judul Penelitian** | **Tujuan Penelitian** | **Hasil** | **Perbedaan** |
| 1. | Nugraha, A.,C., (2008) | Karakterisasi *Flake* Berbasis Uwi (*Dioscorea alata*) dengan Fortifikasi Protein Nabati dari Kacang-Kacangan (Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) | Meningkatkan kandungan protein *flakes* uwi dengan penambahan kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dan kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) | Perlakuan terbaik untuk parameter fisik-kimia diperoleh dari rasio uwi dan kacang hijau sebesar 60:40 dengan kadar air 3,87%; kadar pati 49,74%; kadar protein 7,91%; kadar lemak 15,87%; kadar serat kasar 3,81%; daya patah 492,25 N/m; kecerahan(L\*) 47,00; kemerahan(a+) 13,70; kekuningan(b+) 23,43; dan tingkat rehidrasi 37,84%. | Bahan baku tidak menggunakan penambahan ikan. |
| 2. | Iriawan, F. (2012) | Pembuatan *Fish Flake* dari Ikan Lele  *(Clarias sp.)* Sebagai Makanan Siap Saji. | Menentukan formula sereal siap saji dengan penambahan tepung ikan lele dan mempelajari karakteristik fisik serta kimia dari produk *fish flake*. | *Fish flake* dengan penambahan tepung ikan 30% diantaranya kadarprotein 22,325%, abu 3,60 %, lemak 4,34%, air 4,71% dan karbohidrat 65,03%. | Bahan baku tepung ikan lele dan metode analisis. |
| 3. | Amalia, F., (2013) | Formulasi Flakes Pati Garut dan Tepung Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) sebagai Produk Sarapan Kaya Energi Protein dan Mineral untuk Lansia | Menghasilkan flakes pati garut dan tepung ikan lele dumbo (Clarias gariepinus) sebagai pangan kaya energi, protein, dan mineral untuk lansia. | Flakes dengan penambahan tepung ikan lele dumbo sebanyak 33.00% merupakan formula terpilih. Sifat kimia flakes terpilih yaitu 4.00% kadar air, 4.84% abu, 16.90% protein, 5.21% lemak, 69.06% karbohidrat, 14.48% kalsium, dan 8.61% fosfor. | Hanya berbasis pati garut dan tepung lele dumbo. |

Berdasarkan referensi yang telah disebutkan pada Tabel 1, maka penelitian yang dilakukan mempunyai keaslian, karena memiliki kebaruan dari bahan baku pembuatan-pembuatan *flakes* sebelumnya, yaitu daging ikan nila merah. Pemilihan daging ikan nila belum pernah dijadikan dalam satu formulasi untuk pembuatan *flakes* pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Penelitian yang akan dilakukan memiliki keunggulan atau manfaat yaitu menghasilkan produk *flakes* dengan kandungan karbohidrat dan protein tinggi karena menggunakan bahan baku tepung uwi, serta komposit tepung kacang hijau dan daging ikan nila akan menghasilkan protein nabati juga hewani.

Protein merupakan salah satu zat gizi yang berperan dalam meningkatkan kekebalan tubuh dan mempercepat proses penyembuhan. Maka dari itu, *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dengan komposit tepung kacang hijau dan daging nila kukus berpotensi untuk menjadi sereal sarapan dengan kandungan gizi terbaik.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 *Flakes***

Produk sereal sarapan pertama kali dikembangkan di Amerika Serikat oleh John Harvey Kellogg pada tahun 1895. Pada awalnya, produk sereal sarapan ini dikembangkan untuk pasien di Battle Creek Sanatorium yang mengalami gangguan pencernaan, guna meningkatkan konsumsi serat pada dietnya. Selanjutnya, Will Kellogg, mengembangkan penemuan tersebut dengan menciptakan makanan sarapan yang sekarang dikenal dengan istilah *“Corn Flakes”*. Penemuan ini kemudian diproduksi dan diperkenalkan kepada masyarakat pada tahun 1906. Hingga saat ini produk sereal sarapan terus mengalami perkembangan dan jenisnya sangat beragam di pasaran (Widyasitoresmi, 2010).

|  |
| --- |
|  |

Sumber: cf.shopee.co.id/file/f1cbd4638ef354b9e1ba9d99fa90910b (09-11-2020)

**Gambar 1. *Flakes* Jagung**

*Flakes* adalah bahan makanan yang siap santap (*ready to eat*), biasanya digunakan sebagai menu makanan pagi atau makanan sereal (*breakfast cereal*) (Hildayanti, 2012). *Flakes* berbentuk pipih dengan tepi yang tidak rata dan umumnya memiliki tekstur renyah dan praktis untuk disajikan dengan menambahkan susu seperti sereal atau *oatmeal*. Selain disajikan sebagai susu sereal, menurut Gisca, I. D., dkk. (2013) *flakes* dapat juga digunakan sebagai makanan tambahan bagi balita karena lebih praktis dapat dimakan kapan saja, dan dapat digunakan sebagai kudapan.

*Flakes* termasuk dalam kelompok makanan susu sereal, menurut SNI 01-4270-1996 susu sereal adalah serbuk instan yang terbuat dari susu bubuk dan sereal dengan penambahan bahan makanan lain dan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diizinkan. Bahan baku yang digunakan dapat berasal dari gandum, beras, jagung, dan bahan pangan tinggi karbohidrat lainnya. Formulasi umum *flakes* yang digunakan adalah 90% sereal, 8% gula, 1% garam, dan 1% *malt*. Produk sereal berbentuk *flakes* mengandung sedikit bahan tambahan makanan (Sugandhi, 2016). Syarat mutu *flakes* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Syarat mutu *flakes***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis uji | | Persyaratan |
| 1 | Keadaan : |  | |
| 1.1 | Bau | Normal | |
| 1.2 | Rasa | Normal | |
| 2 | Air (%) | Maks. 3,0 | |
| 3 | Abu (%) | Maks. 4,0 | |
| 4 | Protein (%) | Min. 5,0 | |
| 5 | Lemak (%) | Min. 7,0 | |
| 6 | Karbohidrat (%) | Min. 60,0 | |
| 7 | Serat kasar (%) | Maks. 0,7 | |
| 8 | Bahan tambahan makanan |  | |
| 8.1 | Pemanis buatan | Tidak boleh ada | |
| 8.2 | Pewarna tambahan | Sesuai SNI 01-0222-1995 | |
| 9 | Cemaran logam : |  | |
| 9.1 | Timbal (Pb) (mg/g) | Maks. 2,0 | |
| 9.2 | Tembaga (Cu) (mg/g) | Maks. 30,0 | |
| 9.3 | Seng (Zn) (mg/g) | Maks. 40,0 | |
| 9.4 | Timah (Sn) (mg/g) | Maks. 40,0/250 | |
| 9.5 | Raksa (Hg) (mg/g) | Maks. 0,03 | |
| 10 | Cemaran arsen (As) (mg/g) | Maks. 1,0 | |
| 11 | Cemaran mikroba : |  | |
| 11.1 | Angka lempeng total (koloni/g) | Maks. 5 x 105 | |
| 11.2 | *Coliform* (APM/g) | Maks. 102 | |
| 11.3 | *E. coli* (APM/g) | Maks. < 3 | |
| 11.4 | *Salmonella* | Negatif | |
| 11.5 | *Staphylococcus aureus* | Negatif | |
| 11.6 | Kapang (koloni/g) | Maks. 102 | |

Sumber : SNI 01-4270-1996

**2.2 Daging Ikan Nila Merah Kukus (*Steamed Skinless-fillet*)**

Di Indonesia ikan nila (*Oreochromis* sp.) termasuk ikan populer yang ketersediaannya stabil di pasaran. Ikan nila mempunyai kemampuan beradaptasi yang baik terhadap perubahan salinitas air, sehingga lebih mudah dibudidayakan jika dibandingkan ikan lain seperti lele, gabus, emas, bandeng, atau ikan budidaya lainnya. Budidaya ikan nila di Indonesia dapat ditemukan di air tawar pada dataran tinggi maupun di air payau pada dataran rendah.

Ikan Nila memiliki lima sirip, yaitu sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip perut (*venteral fin*), sirip anus (*anal fin*), dan sirip ekor (*caudal fin*). Sirip punggung memanjang, dari bagian atas tutup insang hingga bagian atas sirip ekor. Ada sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil. Sirip anus hanya satu buah dan berbentuk agak panjang. Sementara itu, sirip ekornya berbentuk bulat dan hanya berjumlah satu buah (Amri, 2002).

Klasifikasi ikan nila (*Oreochromis* sp*.*) menurut Prihatman (2009), adalah sebagai berikut :

Kelas : *Osteichthyes*

Sub-kelas : *Acanthoptherigii*

Ordo : *Percomorphi*

Sub-ordo : *Percoidea*

Famili : *Cichlidae*

Genus : *Oreochromis*

Spesies : *Oreochromis* sp.

**

Sumber : [https://4.bp.blogspot.com/](https://4.bp.blogspot.com/-BbALZeXANco/XFMg1-q86ZI) (26-9-2022)

**Gambar 2. Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.)**

Ikan nila yang digunakan pada penelitian ini adalah daging *fillet* dengan kulit (*skin-on fillet*). Menurut Suptijha dkk. (2008), *fillet* ikan adalah daging ikan tanpa sisik dan tulang (kadang-kadang juga tanpa kulit) diambil dari kedua sisik badan ikan, kadang-kadang kedua potongan saling bergandengan yang dikenal dengan nama *butterfly fillet*. Macam-macam *fillet* ikan adalah *fillet* berkulit (*skin-on fillet*), *fillet* tidak berkulit (*skinless fillet*), *fillet* tunggal (*singel fillet*) yaitu daging ikan yang disayat memanjang tulang belakang dan *fillet* kupu-kupu (*butterfly fillet*) yaitu dua fillet tunggal yang dihubungkan sesamanya oleh bagian yang tidak terpotong (Rogers dkk., 2004).

**Tabel 3. 10 kandungan gizi unggulan yang terkandung dalam 100 gram ikan nila mentah**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kandungan Jumlah** | | **% Kebutuhan harian**  **berdasarkan diet 2000 kalori** |  | |
| Selenium | 41.8 mcg | 60 % |  |
| Protein | 20.1 g | 40 % |  |
| Vitamin B12 | 1.6  mcg | 26 % |  |
| Niasin | 3.9    mg | 20 % |  |
| Fosfor | 170   mg | 17 % |  |
| Kolesterol | 50     mg | 17 % |  |
| Vitamin B6 | 0.2    mg | 8 % |  |
| Kalium | 302   mg | 9 % |  |
| Magnesium | 27     mg | 7 % |  |
| Folat | 24     mcg | 6 % |  |

Sumber : *idnmedis.com/ikan-nila-mentah* (11-02-2021)

Salah satu kandungan unggulan dari ikan nila adalah selenium (Se), yang merupakan elemen penting mikro yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit dan sering dikaitkan dengan penurunan tingkat resiko terhadap beberapa penyakit seperti kanker dan jantung. Hal ini disebabkan karena perannya sebagai antioksidan dalam tubuh (Tinggi, U. 2008). Selenium merupakan komponen penyusun utama dari banyak enzim seperti *glutathione peroxidase*, *thioredoxin reductase* dan *deiodinase*. Enzim-enzim tersebut berperan penting sebagai antioksidan, reproduksi, fungsi otot, hingga pencegahan tumor (Mehdi Y. *et al*. 2013). Salah satu bentuk selenium yaitu *selenite*, dapat berperan sebagai anti-diabetes dan memiliki fungsi sebagai insulin (Campbell SC, *et al*. 2008).

**2.3 Tepung Uwi**

Varietas umbi uwi (*Dioscorea alata*) yang pada umumnya disebut uwi ungu atau *purple yam* sebenarnya beranekaragam dilihat dari bentuk, warna daging dan warna kulit. Menurut Sastrapraja dan Rifai (1989) dalam Khairullah *et al*. (2006) menyatakan bahwa Indonesia merupakan pusat keragaman genetik *Dioscorea sp*. (uwi-uwian). Berdasarkan morfologinya uwi yang berasal dari Indonesia memiliki keragaman tertinggi, selain di Papua Nugini dan Filipina (Flach dan Rumawas 1996; Purnomo *et al.* 2012). Dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Sri Winarti dkk. dalam jurnal Karakteristik dan Profil Inulin Beberapa Jenis Uwi (2011) terdapat 4 macam *Dioscorea alata* dari 10 *Dioscorea spp.* yang diperoleh dari berbagai daerah di Jawa Timur, antara lain Pacet Mojokerto, Karang Ploso dan Pegunungan Kawi Malang, Nganjuk, dan pasar tradisional Surabaya.

Menurut Purseglove, J.W. dalam *Tropical crops monocotyledons* (1972) tanaman uwi (*Dioscorea alata*) pertama kali ditanam di Asia Tenggara dan kemungkinan ditanam di daerah Assam-Burma sehingga diduga merupakan perkembangan dari spesies *D. Hamiltonii* Hook atau *D. Persimilis* Prain & Burk yang tumbuh liar di daerah tersebut. Tanaman ini diduga mulai menyebar pada tahun 100 SM melalui negara Thailand dan Vietnam kemudian mulai menyebar ke negara-negara lain, terutama di daerah Tropis (Purseglove 1972). Di Asia Tenggara, tanaman ini termasuk tanaman yang dapat berkembang di hampir seluruh wilayah, terutama di Indonesia, Malaysia, Filipina dan Vietnam.

Berdasarkan data ITIS (2009), uwi diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Tracheobionta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Subkelas : *Lilidae*

Orde : *Liliales*

Famili : *Dioscoreaceae*

Genus : *Dioscorea L.*

Spesies : *Dioscorea alata L.*

Meski umbi uwi segar mempunyai daya simpan lebih tinggi dibandingkan ubi kayu dan umbi-umbian lainnya, namun Sukmawati (1987) melaporkan penyimpanan umbi uwi selama dua bulan belum memperlihatkan terjadinya perkecambahan tetapi sudah terjadi kebusukan pada umbi yang mempunyai luka. Oleh karena itu, pengolahan uwi menjadi tepung dapat membantu menjaga komposisi kimiawi serta meningkatkan daya simpan 2 hingga 4 bulan lebih lama dari umur simpan uwi segar yang hanya bertahan maksimal 4 bulan pasca panen. Selain untuk meningkatkan daya simpan, penepungan juga berguna untuk mempermudah dan mempersingkat waktu dalam proses pengolahan menjadi produk makanan lain.

Pada umumnya pembuatan tepung uwi meliputi pengupasan, pencucian, pengirisan untuk memperluas permukaan, perendaman air dalam suhu kamar selama 24 hingga 48 jam atau menggunakan asam sitrat 1% selama 30 menit, pengeringan guna menurunkan kadar air, kemudian yang terakhir adalah penggilingan irisan uwi yang telah kering dan pengayakan menjadi tepung atau bubuk. Diagram alir pembuatan tepung uwi dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Uwi (Imanningsih, 2013)**

Penilitian ini menggunakan bahan baku tepung uwi dengan merk dagang “Hasil Bumiku” yang diproduksi oleh “Kusuka Ubiku” Banguntapan, Bantul, Jogja dan telah mendapatkan izin dagang P-IRT No. 2063402010662-23 serta sertifikat halal LPPOM MUI No. 12070005651218. Tepung uwi “Hasil Bumiku” telah diproduksi secara stabil, hal ini dapat dilihat dari mudahnya menemukan produk ini di toko-toko online dengan stok kontinyu. Gambar tepung uwi Hasil Bumiku dapat dilihat pada Gambar 4.

**Gambar 4. Tepung Uwi**

Umbi uwi yang digunakan sebagai bahan baku tepung ini adalah (*Dioscorea alata*) varietas lokal yang berambut dan berwarna coklat keunguan pada kulit luarnya, sedangkan kulit dalamnya berwarna kuning kecoklatan, mempunyai daging yang berwarna putih kekuningan dengan semburat ungu tak beraturan. Varietas uwi ungu pada umumnya tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 800 mdpl, namun menurut Flach dan Rumawas (1996) di India dapat tumbuh pada elevasi sampai 2500 mdpl. Varietas uwi yang digunakan industri Kusuka Ubiku dalam produksi tepung uwi dapat dilihat pada Gambar 5.



Sumber : Dokumentasi pribadi pemilik usaha “Kusuka Ubiku”

**Gambar 5. Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.)**

**Tabel 4. Kandungan Nutrisi Uwi (tiap 100 gram bahan/mentah)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nutrisi** | **Kisaran** |
| Protein Kasar (%) | 6,7 |
| Karbohidrat (%) | 81,6–87,6 |
| Mineral | 240–400 |
| Kalsium (mg) | 190–380 |
| Natrium (mg) | 180–340 |
| Potasium (mg) | 20,2–80,2 |
| Klor (mg) | 24,3–97,2 |
| Vitamin C (mg) | 16,7–28,4 |
| Total Fenolik (g) | 0,68 |
| Flavonoid (g) | 1,21 |
| Serat makanan total (g) | 9,37 |
| Serat makanan terlarut (g) | 0,76 |

Sumber : Udensi *et al.* (2008), Sakthidevi dan Mohan (2013), Hsu *et al*. (2006).

**2.4 Tepung Kacang Hijau**

Di Indonesia kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan tanaman polong-polongan (*Fabaceae*) yang menempati urutan ketiga tanaman pangan legum penting, setelah kedelai dan kacang tanah. Meski tanaman kacang hijau dapat dibudidaya hampir di seluruh Indonesia, namun berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik produksi kacang hijau cenderung mengalami penurunan dari tahun ke tahun, hal ini dapat dilihat dari produksi tahun 2015, 2016, dan 2017 secara berurutan sebanyak 271.463 ton, 252.985 ton, 241.334 ton.

Pemanfaatan kacang hijau dalam industri pangan sudah mulai meningkat seiring kesadaran masyarakat akan kandungan nutrisi yang terkandung dalam kacang hijau. Sekarang ini kacang hijau tidak hanya disajikan dalam bentuk bubur saja, banyak industri rumah tangga yang menggunakan kacang hijau sebagai bahan baku pembuatan aneka kue, makanan ringan, dan juga sebagai campuran minuman susu. Industri-industri berskala besar juga menggunakan kacang hijau sebagai bahan baku minuman kemasan dan sereal.

**Tabel 5. Perbandingan Kandungan Nutrisi Kacang Hijau dan Kacang Kedelai (tiap 100 gram bahan/mentah)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Komposisi Zat Gizi** | **Kacang Hijau** | **Kacang Kedelai** |
| Energi (kkal) | 323 | 381 |
| Protein (g) | 22,9 | 40,4 |
| Lemak (g) | 1,5 | 16,7 |
| Karbohidrat (g) | 56,8 | 24,9 |
| Serat (g) | 7,5 | 3,2 |
| Kalsium (mg) | 223 | 222 |
| Fosfor (mg) | 319 | 682 |
| Besi (mg) | 7,5 | 10 |

Sumber : Direktorat Gizi Masyarakat (2018)

Berdasarkan data yang diperoleh dari direktorat Gizi Masyarakat dapat dilihat bahwa kacang hijau mengandung serat pangan sebesar 7,5 gram tiap 100 gram berat bahan. Jenis serat pangan dalam kacang hijau adalah serat pangan larut air yang mengikat lemak di dalam usus, sehingga dapat membantu menurunkan kadar kolestrol dalam darah. Kandungan lemak dalam kacang hijau hanya 1,5% yang jauh lebih rendah dari kandungan lemak kedelai yang sebanyak 17%, sehingga kacang hijau tidak mudah tengik jika dibandingkan dengan kedelai.

Tanaman kacang hijau mempunyai batang yang tegak, dengan ketinggian bervariasi antara 30-60 cm tergantung varietasnya. Memiliki cabang yang menyamping pada bagian utama, berbentuk bulat dan berbulu. Batang dan cabangnya berwarna hijau dan ada juga yang berwarna ungu. Menurut Purwono (2012) kacang hijau dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledone*

Ordo : *Rosales*

Family : *Leguminosae (Fabaceae)*

Genus : *Vigna*

Spesies : *Vigna radiate* atau *Phaseolus radiates*

Kacang hijau mudah berkecambah jika tidak disimpan dalam keadaan kering, sehingga pengolahan menjadi tepung dapat membantu meningkatkan daya simpan. Tepung kacang hijau sebagai bahan baku pembuatan produk, dapat menghasilkan olahan yang lebih beraneka ragam dan dapat mengurangi penggunaan tepung terigu (Nurcahyani, 2016). Cara pembuatan tepung kacang hijau hampir serupa dengan pembuatan tepung komoditas kacang-kacangan lainnya, yaitu dengan cara pencucian, perendaman, pengupasan kulit bisa dilakukan atau tidak, kemudian pengeringan, dan penggilingan. Tepung kacang hijau yang dikupas kulitnya akan berwarna putih atau kuning cerah, sedangkan kacang hijau tanpa pengupasan kulit hasil tepungnya berwarna hijau.

Perendaman (7-8 jam)

Penghilangan kulit ari

Pengeringan

(suhu 70℃ ; 7-8 jam ; kadar air 10%)

Penggilingan

Pengayakan (80 mesh)

**Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Hijau**

Tepung kacang hijau yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tepung Kacang Hijau Hasil Bumiku, produksi Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Contoh produk dapat dilihat pada Gambar 7.

**Gambar 7. Tepung Kacang Hijau**

**2.5 Tepung Tapioka**

Tepung tapioka atau yang sering disebut tepung kanji adalah tepung pati yang terbuat dari ekstrak umbi singkong atau ubi kayu. Tepung tapioka umumnya berbentuk butiran pati yang banyak terdapat dalam sel umbi singkong (Razif, 2006; Astawan, 2009). Untuk mengekstrak umbi singkong menjadi tepung tapioka, umbi singkong dikupas kulitnya, dicuci dan diparut terlebih dulu. Hasil parutan kemudian digilas lagi, dicampur dengan air dan diperas, sehingga butir-butir patinya keluar dan terbawa air. Setelah disaring untuk memisahkan sisa-sisa ampas, air yang bercampur pati singkong tersebut kemudian didiamkan sehingga patinya mengendap. Air dari endapan pati kemudian dibuang dan endapan pati tersebut dikeringkan atau dijemur sehingga menjadi tepung.

Dalam proses pembuatan tepung tapioka dihasilkan limbah cairan dan limbah padat. Limbah padat terdiri atas, kulit hasil pengupasan ubi kayu, sisa-sisa potongan ubi kayu yang tidak terparut, limbah hasil pengendapan air buangan dan onggok yang merupakan hasil samping penyaringan/pemerasan ubi kayu yang terdiri dari serat-serat, pati, dan air (Ciptadi, 1980). Diagram Alir Pembuatan Tepung Tapioka (Halid, 1991) dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.



**Gambar 8. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tapioka (Halid, 1991)**

Tepung tapioka sering digunakan sebagai bahan pengental dan bahan pengikat pada industri makanan karena kandungan pati yang tinggi dan sifat pati yang mudah mengembang saat dipanasi, sehingga dapat mengikat air dan mengurangi penyusutan pada pengolahan. Tepung tapioka berwarna putih terang dan jika diraba teksturnya lebih kesat daripada tepung terigu. Tepung tapioaka akan berwarna bening, mengental dan lengket setelah dipanaskan. Fungsi lain dari tepung tapioka adalah membantu daya pencampuran protein daging ikan, memperbaiki warna produk, membentuk tekstur yang baik dan menambah volume sehingga akan mengurangi jumlah daging ikan yang akan digunakan untuk menurunkan biaya produksi (Sugiyono, 2002). Kandungan gizi tepung tapioka dapat dilihat Tabel 6.

**Tabel 6. Kandungan Nutrisi Pada Tepung Tapioka (Soemarno, 2007)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Komposisi** | **Jumlah** |
| Kalori (per 100 gr) | 363 |
| Karbohidrat (%) | 88.2 |
| Kadar air (%) | 9.0 |
| Lemak (%) | 0.5 |
| Protein (%) | 1.1 |
| Ca (mg/100 gr) | 84 |
| P (mg/100 gr) | 125 |
| Fe (mg/100 gr) | 1.0 |
| Vitamin B1 (mg/100 gr) | 0.4 |
| Vitamin C (mg/100 gr) | 0 |

Tepung tapioka mudah didapatkan dipasaran, bahkan jika dibandingkan dengan tepung sagu, tepung tapioka lebih sering dijumpai di toko-toko kelontong terdekat. Tepung tapioka yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung tapioka merk “Rose Brand” produksi Sungai Budi Group, Lampung.

**Gambar 9. Tepung Tapioka**

**2.6 Minyak Kelapa**

Minyak berperan sebagai pelumas pada proses pengolahan makanan berpati agar tidak terlalu lengket, dan juga berperan untuk meningkatkan kandungan lemak dalam makanan. Pembuatan *flakes* membutuhkan minyak agar memudahkan produk untuk diangkat dari mesin pemanggang. Berdasarkan SNI 01-4270-1996 tentang syarat mutu *flakes*, *flakes* setidaknya harus mengandung lemak minimal 7% dari berat bahan, oleh karena itu pelumasan mesin pemanggang menggunakan minyak kelapa juga bermanfaat untuk meningkatkan kandungan lemak pada *flakes*.

Minyak kelapa untuk konsumsi sebaiknya adalah minyak kelapa murni atau yang disebut VCO (*Virgin coconut oil*). VCO adalah minyak kelapa asli yang dibuat dari bahan baku kelapa segar dan diproses dengan pemanasan terkendali dan tanpa bahan kimia. Hasil dari proses pemanasan, minyak kelapa dapat menghasilkan senyawa-senyawa esensial yang mengandung asam laurat, sehingga minyak kelapa murni mempunyai sifat antibakteri (Wowor dan Siagian, 2017).

*Virgin coconut oil* merupakan hasil olahan kelapa yang bebas dari *transfatty acid* (TFA) atau asam lemak trans. Asam lemak trans merupakan salah satu asam lemak jenuh yang terjadi akibat proses hidrogenasi. Dalam pembuatan VCO dilakukan dengan proses dingin untuk menghindari proses hidrogenasi, misalnya secara fermentasi, pancingan, sentrifugasi, pemanasan terkendali, pengeringan parutan kelapa secara cepat dan lain-lain (Sari, Herdiana, dan Amelia 2010).

Komponen utama VCO adalah asam lemak jenuh sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%. Asam lemak jenuh VCO didominasi oleh asam laurat. VCO mengandung ±53% asam laurat dan sekitar 7% asam kaprilat. Keduanya merupakan asam lemak rantai sedang yang biasa disebut *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA) (Widiyanti, 2015).

Kandungan VCO sendiri sebagian besar terdiri atas *saturated fatty acids* (92% dari kandungan total), 6% *monounsaturated fatty acids*, dan 2% *polyunsaturated fatty acids*. Dengan kandungan *polyunsaturated fatty acids* yang sedikit yaitu (2%), maka VCO bisa dibilang minyak jenuh, sehingga minyak ini lebih stabil dan tahan terhadap oksidasi. Diketahui pula bahwa minyak ini tidak akan melepaskan radikal bebas yang membahayakan tubuh karena minyak ini sulit teroksidasi (Armita, 2014).

Pemilihan VCO sebagai pelumas pada proses pemanggangan sangat cocok karena sifatnya yang sulit teroksidasi, dan terdiri rantai lemak pendek yang mudah dicerna oleh tubuh sehingga menghindari dari risiko penumpukan lemak dalam tubuh. Pada penelitian ini, VCO yang digunakan adalah “ViSco” dengan komposisi yang tertera pada kemasan sebagai berikut.

**Tabel 7. Kandungan VCO dalam 125 ml “ViSco”**

|  |  |
| --- | --- |
| Komposisi | Jumlah |
| Energi | 6,8 kal/gr |
| Saturated fat | 9,2 % |
| Monounsaturated fat | 6 % |
| Polyunsaturated fat | 2 % |
| Asam laurat | 48,73 % |
| Asam miristat | 17,44 % |
| Asam palmitat | 8,01 % |
| Asam kaprilat | 8,97 % |
| Asam cleat | 5,49 % |
| Asam kaprat | 7,31 % |
| Asam kaproat | 0,70 % |



**Gambar 10. Minyak Kelapa “ViSco”**

**2.7 Landasan Teori**

Landasan teori penelitian merupakan suatu model yang menerangkan hubungan antara teori penelitian dengan faktor-faktor penting yang telah diketahui dalam suatu masalah tertentu. Landasan teori tentang formulasi *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Gambar 11 berikut ini :

Daging Ikan Nila Merah

Kacang Hijau

Uwi Ungu

Tinggi karbohidrat

Tinggi serat

Rendah kalori

Rendah protein

Tinggi protein

Tinggi kalori

Tinggi protein

Tinggi selenium

Tepung

Tepung

Komposit

Sensoris

Rasa

Aroma

Warna

Tekstur

Sifat Fisik

Warna

L\* a\* b\*

Sifat Kimia

Kadar air

Kadar abu

Kadar lemak

**Gambar 11. Landasan Teori**

**2.8 Hipotesis Penelitian**

Formulasi *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau akan diterima sebagai makanan siap saji karena tekstur, warna, aroma dan rasa *flakes* yang baik. Formulasi *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau akan membutuhkan tepung tapioka lebih sedikit sebagai bahan baku, jika dibandingkan bahan utama lain pembuatan *flakes* pada umumnya.

**BAB III**

**METODE PENELITIAN**

* 1. **Bahan dan Alat Penelitian**

**3.1.1 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan pada pembuatan *flakes* daging ikan nila merah yaitu tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau merk “Hasil Bumiku”, tepung tapioka “Rose Brand”, ikan nila dari pasar tradisional, gula pasir merk “Gulaku”, garam gurih “Miwon”, dan minyak kelapa “ViSco” sebagai pelumas permukaan pemanggang. Bahan yang digunakan untuk analisis lemak adalah cairan n-hexsana.

* + 1. **Alat Penelitian**

Alat yang digunakan pada pembuatan *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau adalah: *ice cream cone maker* (Sonifer SF-6034), timbangan digital, gelas ukur, baskom, sendok, wajan teflon, kompor, termometer, pencatat waktu.

Alat yang digunakan pada analisis fisik yaitu kertas saring, corong pisah (Pyrex), Erlenmeyer (Herma), dan timbangan digital untuk mengukur tingkat rehidrasi, sedangkan *colour reader* digunakan untuk mengukur warna. Alat yang digunakan pada analisis kimia, antara lain: labu lemak (Herma), gelas ukur (Herma), penjepit, soxhlet, pemanas listrik (Maspion S-300), cawan porselen, dan oven. Alat yang digunakan dalam uji sensoris adalah formulir uji sensoris dan label.

* 1. **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan mulai dari bulan November 2021 sampai September 2022. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang.

* 1. **Tahapan Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium dan ditinjau dari segi keilmuan termasuk *Food Production*. Penelitian hanya dilakukan satu tahap, yaitu penelitian utama dengan bahan-bahan yang telah diperoleh.

* 1. **Pembuatan *Flakes***

Metode pembuatan *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau mengacu pada penelitian sebelumnya, yaitu pembuatan *fish flake* dari ikan lele (*Clarias* sp.) oleh Iriawan (2012) yang memodifikasi pembuatan *flake* ubi jalar oleh Koswara (2003).

**Tabel 8. Formula *flakes* (Koswara, 2003)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bahan** | **Komposisi Formula** | |
| **Persentase %** | **Gram** |
| **Bahan baku tepung** | **100** | **500** |
| Tepung ubi jalar | 55 | 275 |
| Tepung kedelai | 25 | 125 |
| Tapioka | 20 | 100 |
| **Bahan pendukung** | **Dihitung dari total tepung** | |
| Gula pasir | 10 | 50 |
| Garam | 0,5 | 25 |
| Air | 30 | 150 |

Tepung ubi Gula

Tepung kedelai Garam

Tepung tapioka Air

Tepung ikan\*

Pencampuran

Pengecilan ukuran dengan grinder

Pemipihan dengan flaking roll

Pemasakan dengan oven 150℃ (15 menit)

*Flake*

**Gambar 12. Skema Pembuatan *Fish* *Flakes* (Iriawan, 2012) Modifikasi Koswara (2003).**

Penerapan metode pembuatan *fish* *flakes* dari ikan lele (*Clarias* sp.) oleh Iriawan (2012) pada pra-penelitian pembuatan *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau menghasilkan produk *flakes* yang tidak baik, sehingga diperlukan banyak modifikasi dari perubahan persentase bahan baku hingga perubahan metode. Pemanggangan menggunakan oven menghasilkan produk gagal pada *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau, sehingga pemanggangan diganti menggunakan *ice cream cone maker* dengan pemasakan adonan terlebih dahulu sebelum pemanggangan, dengan formulasi sebagai berikut.

**Tabel 9. Formulasi Pembuatan *Flakes* Daging Ikan Nila Merah Berbasis Tepung Uwi Ungu Dan Tepung Kacang Hijau**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bahan** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |
| Daging Ikan Nila | 12 g | 12 g | 12 g | 12 g |
| Tepung Uwi | 0 g (0%) | 40 g (52%) | 30 g (39%) | 20 g (26%) |
| Tepung Kacang Hijau | 0 g (0%) | 20 g (26%) | 30 g (39%) | 40 g (52%) |
| Tepung Tapioka | 76 g (100%) | 16 g (21%) | 16 g (21%) | 16 g (21%) |
| Garam | 0,5 g | 0,5 g | 0,5 g | 0,5 g |
| Gula | 16 g | 16 g | 16 g | 16 g |
| Air | 300 ml | 300 ml | 300 ml | 300 ml |

Pembuatan *flakes* diawali dengan menyiapkan daging ikan nila kukus. *Fillet* daging ikan nila dikukus dengan suhu 80℃-90℃ selama 15 menit. Kemudian lakukan penimbangan bahan-bahan dengan air hanya sepertiga dari total air ke dalam baskom, tujuannya agar adonan tidak terlalu encer sehingga memudahkan pencampuran bahan. Pencampuran bahan dilakukan dengan mengaduk dan menguleni agar daging ikan dapat lembut dan tercampur merata. Setelah bahan tercampur merata dalam baskom, kemudian tuang adonan dalam wajan teflon dan tambahkan sisa air dalam baskom untuk mengambil sisa-sisa adonan untuk dimasukkan ke dalam wajan. Aduk adonan encer dalam teflon sebelum dipanaskan.

Tahap selanjutnya adalah pemanasan adonan menggunakan api sedang sambil diaduk-aduk menggunakan spatula. Pemanasan berlangsung selama 7-10 menit atau dari suhu ruang hingga suhu adonan mencapai 78℃-80℃, lalu matikan api dan biarkan dingin selama 15 menit kemudian tuang ke dalam mangkuk yang telah diolesi menggunakan minyak terlebih dahulu.

Tepung Uwi

Tepung Kacang Hijau

Tepung Tapioka

Dengan Formulasi

F1=Kontrol (100% : 0% : 0%)

F4 (21% : 26% : 52%)

F3 (21% : 39% : 39%)

F2 (21% : 52% : 26%)

Daging Ikan Nila Kukus 12 gr

Garam 0,5 gr

Gula 16 gr

Air 300 ml

Pencampuran

Pemanasan (t:10 menit)

Uap air

Pemanggangan (t: 3 menit)

Pengemasan pada plastik *ziplock*

**Gambar 13. Skema Pembuatan *Flakes* Daging Ikan Nila Merah Berbasis Tepung Uwi Ungu Dan Tepung Kacang Hijau.**

Tahap berikutnya adalah pemanggangan dan pencetakan. Panaskan mesin pemanggang pada temperatur *mid,* buka pemanggang dan olesi permukaan pemanggang dengan minyak pada bagian atas dan bawah lalu tutup. Setelah lampu indikator panas menyala yang berarti mesin pemanggang telah panas dan mencapai suhu *mid*, buka pemanggang dan letakkan 15 gr adonan di tengah permukaan pemanggang, lalu tutup pemanggang dan setel temperatur pada suhu *max,* sehingga lampu indikator panas akan mati. Lampu indikator panas akan menyala setelah 2-3 menit, biarkan pada kondisi tersebut selama 1 menit. Setelah 1 menit, setel temperatur pada suhu *mid* dan tunggu lagi selama 1 menit agar pemanggangan lebih sempurna, kemudian buka tutup pemanggang dan angkat produk yang telah tercetak secara perlahan. Dinginkan sejenak produk yang baru diangkat di atas piring atau wadah terbuka lainnya sebelum dikemas ke dalam plastik *ziplock* atau wadah vakum lainnya.

* 1. **Variabel Penelitian**
     1. **Uji Sifat Fisik** 
        1. **Uji Warna Metode *Color Reader* (Sulasih, dkk., 2018).**

Analisis warna *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau dilakukan untuk mengetahui intensitas warna dari produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau. Pengukuran intensitas warna dilakukan dengan menggunakan alat colorimeter yaitu *Precise Color Reader* TCR-200. Prinsip kerja *color reader* atau colorimeter adalah membaca pembiasan warna menggunakan sistem CIE (*Commission International de l’Enclairage*) dengan tiga reseptor warna yaitu, L\*, a\*, dan b\*. Sistem CIE merupakan sistem yang bekerja berdasarkan kenyataan bahwa warna apapun dapat dicocokkan dengan campuran yang sesuai dari 3 warna utama, yaitu merah, hijau, dan biru. Lambang L\* menunjukkan tingkat kecerahan berdasarkan warna putih, lambang a menunjukkan kemerahan atau kehijauan, dan lambang b menunjukkan kekuningan atau kebiruan.

* + - 1. **Uji Tingkat Rehidrasi (Ranggana, 1976).**

Pengukuran tingkat rehidrasi dilakukan dengan cara menyiramkan air sebanyak 100 ml pada 1 gram sampel ke dalam gelas hingga sampel tenggelam selama 4 menit. Kemudian sampel ditiriskan mennggunakan kertas saring selama 2 menit, lalu ditimbang. Tingkat rehidrasi dapat dihitung dengan rumus :

B1 - B

Rehidrasi = x 100 %

B

Keterangan : B = berat sampel awal (gr)

B1 = berat sampel akhir (setelah perendaman air) (gr)

* + 1. **Uji Sifat Kimia**
       1. **Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC, 2005)**

Analisis kadar air dilakukan dengan mengeringkan cawan kosong dalam tanur pada suhu 100℃ selama 1 jam, kemudian angkat dan dinginkan dalam desikator selama 20-30 menit. Masukkan sebanyak kira-kira 2 gram sampel yang telah dihancurkan ke dalam cawan, kemudian timbang berat sampel+cawan kosong, lalu keringkan pada suhu 100℃ selama 4 jam. Setelah 4 jam pengeringan, angkat dan dinginkan ke dalam desikator lalu timbang sehingga mendapatkan berat cawan kosong+sampel setelah pengeringan. Ulangi pengeringan dengan suhu yang sama selama 1 jam, lalu timbang dan ulangi lagi hingga mendapatkan berat sampel+cawan kosong yang stabil. Analisa kadar air dapat dihitung menggunakan rumus :

B – B1

Kadar air = x 100 %

B

Keterangan : B = berat sampel + cawan sebelum dikeringkan (gr)

B1 = berat sampel + cawan setelah dikeringkan (gr)

* + - 1. **Analisis Kadar Abu Metode Gravimetri (AOAC, 2005)**

Analisis kadar abu biasa dilakukan setelah pengujian kadar air, karena dengan demikian peneliti dapat menghemat waktu pengeringan. Setelah analisis kadar air akan diperoleh sampel kering yang kemudian dilanjutkan pengabuan dengan memasukkan cawan berisi sampel ke dalam tanur pada suhu 500-600℃ selama 6 jam. Pengukuran kadar abu dihitung dengan rumus :

B1 – B2

Kadar air = x 100 %

B

Keterangan : B = berat sampel + cawan sebelum diabukan (gr)

B1 = berat sampel + cawan setelah diabukan (gr)

B2 = berat cawan kosong kering (gr)

* + - 1. **Analisis Kadar Lemak Metode Soxhletasi (AOAC, 2005)**

Analisis kadar lemak menggunakan metode Soxhletasi memerlukan cairan n-Heksana untuk melarutkan lemak dalam sampel. Labu lemak dikeringkan dahulu dengan suhu 100℃ selama 1 jam, setelah didinginkan dalam desikator lal timbang labu lemak sehingga mendapatkan berat labu kering. Sampel sebanyak 2 gram dibungkus menggunakan kertas saring kemudian dimasukkan ke dalam soxhlet yang telah disiapkan beserta kondensor, labu lemak dan kompornya. Cairan n-Heksana dituangkan ke dalam soxhlet yang telah berisi sampel hingga n-Heksana turun ke dalam labu lemak, dan ditambah lagi hingga n-Heksana dapat merendam sampel.

Kompor dinyalakan dan air kondensor dialirkan sehingga n-Heksana dalam labu lemak akan mengalami refluks dan meninggalkan lemak yang larut di dalam labu lemak. Analisis kadar lemak dapat dilakukan hanya dengan 5 kali refluks. Setelah 5 kali refluks cairan n-Heksana dalam soxhlet dikeluarkan untuk mengurangi volume pelarut, kemudian refluks dilanjutkan hingga pelarut dalam labu lemak habis atau naik ke dalam soxhlet. Labu lemak yang berisi minyak selanjutnya dikeringkan di dalam oven pada suhu 100℃ selama 1 jam, kemudian ditimbang setelah didinginkan dalam desikator sehingga mendapatkan berat labu+lemak kering. Pengukuran kadar lemak dapat dihitung dengan rumus :

B2 – B1

Kadar lemak = x 100 %

B

Keterangan : B = berat sampel (gr)

B1 = berat labu lemak kosong kering (gr)

B2 = berat labu lemak + lemak kering (gr)

* + 1. **Uji Sensoris (Setyaningsih dkk., 2010)**
       1. **Uji Hedonik, meliputi:**

1. Warna
2. Aroma
3. Tekstur
4. Rasa
   * + 1. **Uji Ranking meliputi:**
5. Rasa
6. Tekstur

Uji sensoris dilakukan pada *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau yang siap konsumsi dengan menggunakan dua metode. Metode pertama adalah *affective test* (uji penerimaan) yaitu uji hedonik, metode kedua yaitu *discriminative test* (uji pembedaan) yaitu uji ranking. Pengisian formulasi yang berisi pertanyaan dan tanggapan dari panelis mengenai produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau yang meliputi aspek warna, aroma, tekstur dan rasa.

Sebanyak 30 panelis semi terlatih dan tidak terlatih diminta melakukan pengujian terhadap produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau yang diberikan. Skala (skor) yang digunakan untuk uji penerimaan adalah (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral, (4) suka, (5) sangat suka. Sedangkan untuk uji pembeda adalah aspek rasa (1) tidak gurih, (2) gurih, (3) sangat gurih, dan aspek tekstur (1) tidak renyah (2) renyah, (3) sangat renyah.

* 1. **Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh dari hasil analisis akan diuji menggunakan *Analysys of Varian* (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Duncans Multiple Range Test* (DMRT). Data diolah menggunakan program SPSS versi 26. Formulasi pembuatan *flakes* dengan masing-masing perlakuan dilakukan sebagai berikut:

1. Perlakuan 1 (kontrol/F1): 0% Tepung uwi : 0% tepung kacang hijau : 100% tepung tapioka
2. Perlakuan 2 (F2): 52% Tepung uwi : 26% tepung kacang hijau : 21% tepung tapioka
3. Perlakuan 3 (F3): 39% Tepung uwi : 39% tepung kacang hijau : 21% tepung tapioka
4. Perlakuan 4 (F4): 26% Tepung uwi : 52% tepung kacang hijau : 21% tepung tapioka

**BAB IV**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Proses Pembuatan *Flakes***

Proses pembuatan *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau diawali dengan menyiapkan *fillet* daging ikan nila. Ikan nila disiangi dan dicuci, kemudian disayat hingga diperoleh daging dan kulit tanpa sisik maupun tulang. Dalam memperoleh daging *fillet* ikan nila tidak perlu hasil sayatan daging yang utuh atau sempurna, namun yang terpenting adalah fillet daging harus dipastikan bebas dari sisik maupun tulang ikan. Daging *fillet* ikan nila juga harus dicuci hingga benar-benar bersih dari kotoran dan sebaiknya segera dikukus, karena daging *fillet* ikan lebih rentan terkontaminasi bakteri jika dibandingkan ikan utuh dengan sisik. *Fillet* daging ikan nila dikukus dengan suhu 80℃-90℃ selama 15 menit, kemudian angkat dan dinginkan dahulu hingga tidak beruap sebelum dimasukkan ke dalam wadah atau toples tertutup.



**Gambar 14. Pengukusan Daging *Fillet***

Pencampuran bahan-bahan dalam pembuatan adonan dilakukan dengan penambahan air sedikit demi sedikit yaitu 100 hingga 150 ml atau ⅓ dari total air (300 ml), karena pengulenan adonan akan lebih sulit jika adonan terlalu encer. Hal yang harus diperhatikan pada tahap pengulenan adonan adalah penghancuran daging ikan nila kukus. Daging ikan nila kukus dihancurkan bersama bahan-bahan lainnya dengan cara mengulek daging ikan menggunakan sendok hingga menjadi serabut daging yang halus. Setelah daging ikan nila dirasa halus, kemudian sisa air ditambahkan ke dalam adonan dan diaduk hingga rata. Berat total adonan setelah pencampuran bahan dan penambahan air adalah sebanyak 404,5 gram.

**Gambar 15. Pengulenan Adonan**

Perebusan atau pemanasan adonan dilakukan untuk memecah pati dari tepung uwi dan tepung tapioka, sehingga didapatkan adonan yang kental. Pada proses perebusan adonan sebaiknya menggunakan wajan anti lengket atau teflon dan diaduk secara terus menerus untuk menghindari adonan gosong. Perebusan membutuhkan waktu 8-10 menit atau adonan dari suhu ruang hingga mencapai suhu 80℃. Setelah suhu adonan mencapai 80℃, matikan api dan aduk terus adonan menggunakan spatula hingga adonan tidak beruap. Setelah proses pemanasan, didapatkan berat adonan kental sebanyak 334,6 (F1); 327,9 gr (F2); 323,3 (F3); 314,8 gr (F4).

****

**Gambar 16. Pemanasan Adonan**

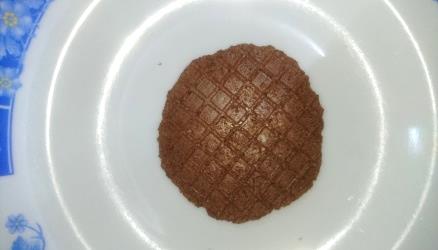
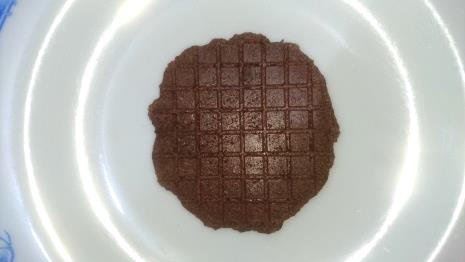
Tahap pemanggangan sangat menentukan hasil dari produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau. Pemanggangan adonan dilakukan secara hati-hati dengan memperhatikan ketepatan waktu dan temperatur suhu pada mesin pemanggang. Waktu pemanggangan yang terlalu lama akan menyebabkan produk *flakes* yang gosong, sebaliknya jika waktu pemanggangan dan temperatur suhu yang kurang maka akan menyebabkan adonan hancur, lembek atau melempem.

Pengolesan minyak pada proses pemanggangan juga sangat menentukan produk *flakes* yang dihasilkan, jika minyak pada permukaan pemanggang kering, maka mesin pemanggang akan sulit dibuka. Produk *flakes* juga bisa hancur atau terpisah menjadi dua bagian karena menempel pada kedua permukaan pemanggang pada waktu dibuka jika suhu dan waktu pemanggangan kurang disertai kurangnya minyak pada permukaan pemanggang.

**Gambar 17. Pemanggangan dengan *ice cream cone maker* (Sonifer SF-6034)**

Pemanggangan membutuhkan waktu 5-6 menit setiap pemanggangan satu produk. Setelah mesin pemanggang panas dan siap pada temperatur *mid*, 15 gr adonan diletakkan pada tengah permukaan pemanggang lalu tutup dan temperatur disetel pada *max*. Mesin pemanggang membutuhkan waktu 2-3 menit untuk memanggang hingga lampu indikator menyala, namun jika mesin langsung dibuka setelah lampu indikator menyala adonan ternyata masih agak lembek, oleh karena itu dibutuhkan tambahan waktu ±1 menit pada temperatur *max* (lalu setel temperatur pada *mid*), dan tambahan ±1 menit lagi pada temperatur *mid.* Selama pemanggangan akan keluar uap dan tetesan air pada mesin yang menandakan terjadinya penguapan dan penyusutan bahan. Berat produk yang diperoleh setelah pemanggangan adalah 120,58 gr (F1); 127,10 gr (F2); 135,46 gr (F3); 139,77 gr (F4).



**F4**

**F3**

**F2**

**F1**

**Gambar 18. Produk Flakes**

**Tabel 10. Penyusutan Berat Adonan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Adonan awal** | **Pemanasan** | **Pemanggangan** |
| F1 | 404,5 gr | 334,6 gr | 120,58 gr |
| F2 | 404,5 gr | 327,9 gr | 127,10 gr |
| F3 | 404,5 gr | 323,3 gr | 135,46 gr |
| F4 | 404,5 gr | 314,8 gr | 139,77 gr |

**4.2 Analisis Sifat Fisik**

**4.2.1 Uji Warna Metode *color reader* (Sulasih dkk., 2018)**

Uji warna dilakukan menggunakan alat colorimeter atau *color reader.* Sebelum colorimeter digunakan pada sampel, diperlukan kalibrasi warna putih dan hitam terlebih dahulu. Kalibrasi dilakukan sesuai petunjuk dan menggunakan alat bantu kalibrasi yang terdapat dalam paket alat colorimeter. Setelah colorimeter berhasil dikalibrasi, alat siap untuk digunakan dengan cara menempelkan lensa pada sampel yang diletakkan di atas kertas putih, kemudian tombol pengujian (*test*) ditekan sampai berbunyi dan layar akan memunculkan data dalam bentuk angka, seperti contoh pada Gambar 19. Kemudian tekan *enter* untuk hasil yang lebih detil atau tekan *save* untuk menyimpan data.

**Gambar 19. Pengukuran Warna**

**4.2.1.1 Nilai L\* (kecerahan) Produk *Flakes***

Nilai L\* menunjukkan derajat kecerahan dari warna sampel. Derajat hitam ditunjukkan jika nilai L\*= 0, yang berarti menunjukkan warna hitam sempurna, sedangkan derajat putih ditunjukkan jika nilai L\*= 100, yang berarti menunjukkan warna putih sempurna. Produk *flakes* pada setiap perlakuan dan masing-masing pengulangan diukur warnanya, kemudian dihitung rata-rata dan perbandingannya. Hasil analisis warna dari nilai L\* (kecerahan) pada masing-masing sampel *flakes* disajikan pada Tabel 11.

**Tabel 11. Tabel Hasil Analisis Nilai L\* (kecerahan) *Flakes***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan Sampel** | | | | | |
| **Ulangan** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **1** | 70,51 | 45,01 | 48,10 | 49,77 |  |
| **2** | 67,99 | 44,93 | 46,83 | 49,52 |  |
| **3** | 67,03 | 44,70 | 48,43 | 49,32 |  |
| **Jumlah** | 205,53 | 134,64 | 143,36 | 148,61 |  |
| **Rata-rata** | 68,51c | 44,88a | 47,79b | 49,54b |  |
| **Std. Dev** | 1,797 | 0,161 | 0,845 | 0,225 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, angka yang diikuti dengan | | | | |
|  | huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05) | | | | |

Hasil analisis statistik nilai L\* (kecerahan) pada produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau menunjukkan beda nyata antar perlakuan. Nilai rata-rata L\* (kecerahan) pada masing-masing perlakuan dari F1, F2, F3, dan F4 yaitu 68,51; 44,88; 47,79; dan 49,54.

**Gambar 20. Rata-rata Nilai L\* *Flakes***

Penyebab utama terjadinya perbedaan tingkat kecerahan adalah perbedaan penambahan tepung uwi, tepung kacang hijau, dan tepung tapioka. Warna yang paling gelap di antara produk *flakes* adalah perlakuan (F2) dengan penambahan tepung uwi sebesar 52%. Hal ini dikarenakan tepung uwi yang berwarna cokelat, sehingga semakin banyak penambahan tepung uwi akan semakin gelap warna produk yang dihasilkan. Penyebab lain dari perbedaan tingkat kecerahan adalah *browning* yang terjadi pada proses pemanggangan.

**4.2.1.2 Nilai a\* (hijau-merah) Produk *Flakes***

Nilai a\* relatif terhadap warna lawan hijau–merah. Apabila pengujian sampel pada colorimeter menunjukkan nilai –a\* (negatif) yaitu antara 0 sampai -80 maka warna tersebut cenderung kehijauan, sedangkan jika nilai +a\* (positif) antara 0 sampai +80 maka warna tersebut cenderung kemerahan. Nilai hasil analisis dari nilai a\* (hijau-merah) pada produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 12 dan Gambar 21.

**Tabel 12. Tabel Hasil Analisis Nilai a\* (hijau-merah) *Flakes***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan Sampel** | | | | | |
| **Ulangan** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **1** | 3,90 | 6,62 | 7,32 | 6,48 |  |
| **2** | 4,69 | 5,86 | 6,97 | 8,74 |  |
| **3** | 3,57 | 6,69 | 7,19 | 7,72 |  |
| **Jumlah** | 12,16 | 19,17 | 21,48 | 22,94 |  |
| **Rata-rata** | 4,05a | 6,39b | 7,16b | 7,65b |  |
| **Std. Dev** | 0,576 | 0,460 | 0,177 | 1,132 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, angka yang diikuti dengan | | | | |
|  | huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05) | | | | |

Hasil analisis statistik pada Tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan (F1) beda nyata dengan perlakuan lainnya (F2, F3, F4). Nilai rata-rata a\* (hijau-merah) produk *flakes* dari masing-masing perlakuan adalah 4,05 (F1); 6,39 (F2); 7,16 (F3); 7,65 (F4). Nilai a\* pada semua perlakuan adalah +a\* (positif) yang berarti berwarna cenderung kemerahan.

**Gambar 21. Rata-rata Nilai a\* *Flakes***

**4.2.1.3 Nilai b\* (biru-kuning) Produk *Flakes***

Apabila pengujian sampel pada colorimeter menunjukkan nilai –b\* (negatif) yaitu antara 0 sampai -70 maka warna tersebut cenderung kebiruan, sedangkan jika nilai +b\* (positif) antara 0 sampai +70 maka warna tersebut cenderung kekuningan. Nilai hasil analisis dari nilai b\* (biru-kuning) pada produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 13 dan Gambar 22.

**Tabel 13. Tabel Hasil Analisis Nilai b\* (biru-kuning) *Flakes***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan Sampel** | | | | | | | | | | | |
| **Ulangan** | **F1** | | **F2** | | **F3** | | **F4** | |  | | |
| **1** | | 1,89 | | 2,56 | | 3,92 | | 4,38 | |  | |
| **2** | | 3,40 | | 1,73 | | 3,32 | | 6,01 | |  | |
| **3** | | 2,42 | | 2,19 | | 4,60 | | 5,00 | |  | |
| **Jumlah** | | 7,71 | | 6,48 | | 11,84 | | 15,39 | |  | |
| **Rata-rata** | | 2,57a | | 2,16a | | 3,95b | | 5,13b | |  | |
| **Std. Dev** | | 0,766 | | 0,416 | | 0,640 | | 0,823 | |  | |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | | | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, angka yang diikuti dengan | | | | | | | | | |
|  | huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05) | | | | | | | | | |

Hasil analisis statistik pada Tabel 13 menunjukkan bahwa perlakuan (F1) dan (F2) beda nyata dengan perlakuan (F3) dan (F4). Nilai rata-rata b\* (biru-kuning) produk *flakes* dari masing-masing perlakuan adalah 2,57 (F1); 2,16 (F2); 3,95 (F3); 5,13 (F4). Nilai b\* pada semua perlakuan adalah +b\* (positif) yang berarti produk *flakes* cenderung berwarna kekuningan.

**Gambar 22. Rata-rata Nilai b\* *Flakes***

**4.2.1 Uji Tingkat Rehidrasi (Ranggana, 1976).**

Analisis tingkat rehidrasi *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau dilakukan untuk mengetahui daya serap air dari produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau.

**Tabel 14. Tabel Hasil Analisis Rehidrasi *Flakes***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan Sampel %** | | | | | |
| **Ulangan** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **1** | 81,79 | 70,93 | 66,56 | 59,36 |  |
| **2** | 79,51 | 62,55 | 60,77 | 70,49 |  |
| **3** | 82,12 | 56,30 | 61,48 | 63,67 |  |
| **Jumlah** | 243,42 | 189,78 | 188,82 | 193,52 |  |
| **Rata-rata** | 81,14b | 63,26a | 62,94a | 64,51a |  |
| **Std. Dev** | 1,422 | 7,341 | 3,159 | 5,612 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, angka yang diikuti dengan | | | | |
|  | huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05) | | | | |

Hasil analisis tingkat rehidrasi *flakes* dilihat dari Tabel 14 dapat diketahui bahwa perlakuan (F1) beda nyata dengan perlakuan lainnya (F2, F3, dan F4). Nilai rata-rata tingkat rehidrasi produk *flakes* yaitu 81,14% (F1); 63,26% (F2); 62,94% (F3); 64,51% (F4). Perbedaan tingkat rehidrasi dapat dipengaruhi oleh bahan baku pembuatan *flakes*, perlakuan (F1) memiliki tingkat rehidrasi paling tinggi karena terkomposisi dari tepung tapioka 100%; tepung uwi 0%; dan tepung kacang hijau 0%.

**Gambar 23. Rata-rata Rehidrasi *Flakes***

**4.3 Analisis Sifat Kimia**

**4.3.1 Analisis Kadar Air Menggunakan Metode Gravimetri (AOAC, 2005)**

Kadar air merupakan kandungan air yang terikat di dalam suatu produk atau bahan pangan. Kadar air pada produk pangan dapat mempengaruhi daya simpan, sehingga diperlukan analisa kadar air. Metode analisis yang digunakan adalah metode gravimetri.

**Tabel 15. Tabel Hasil Analisis Kadar Air *Flakes***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan Sampel %** | | | | | |
| **Ulangan** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **1** | 0,454 | 0,760 | 0,746 | 0,546 |  |
| **2** | 1,253 | 0,863 | 0,439 | 0,908 |  |
| **3** | 0,863 | 0,777 | 1,146 | 0,717 |  |
| **Jumlah** | 2,57 | 2,40 | 2,33 | 2,17 |  |
| **Rata-rata** | 0,86 | 0,80 | 0,78 | 0,72 |  |
| **Std. Dev** | 0,399 | 0,055 | 0,354 | 0,181 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, dengan hasil menunjukkan | | | | |
|  | bahwa tidak beda nyata (P>0,05) | | | | |

Hasil analisis kadar air *flakes* dilihat dari Tabel 15 tidak menunjukkan beda nyata antar perlakuan. Nilai rata-rata kadar air produk *flakes* yaitu 0,86% (F1); 0,80% (F2); 0,78% (F3); 0,72% (F4). Perbedaan kadar air dapat dipengaruhi oleh bahan baku pembuatan *flakes*, semakin tinggi bahan baku yang mengandung pati maka semakin tinggi air yang terikat.

**Gambar 24. Rata-rata Kadar Air *Flakes***

**4.3.2 Analisis Kadar Abu Menggunakan Metode Gravimetri (AOAC, 2005)**

Kadar abu merupakan sisa hasil pembakaran dari bahan organik yang menghasilkan zat anorganik berupa abu. Analisis kadar abu menunjukkan banyaknya mineral yang terdapat dalam produk atau bahan pangan. Metode yang digunakan yaitu gravimetri. Hasil analisis kadar abu pada produk *flakes* dapat dilihat pada Tabel 16 dan Gambar 25.

**Tabel 16. Tabel Hasil Analisis Kadar Abu *Flakes***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan Sampel %** | | | | | |
| **Ulangan** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **1** | 3,00 | 5,00 | 6,50 | 6,00 |  |
| **2** | 2,50 | 6,50 | 5,50 | 5,50 |  |
| **3** | 4,00 | 5,50 | 7,00 | 5,50 |  |
| **Jumlah** | 9,50 | 17,00 | 19,00 | 17,00 |  |
| **Rata-rata** | 3,17a | 5,67b | 6,33b | 5,67b |  |
| **Std. Dev** | 0,764 | 0,764 | 0,764 | 0,289 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, angka yang diikuti dengan | | | | |
|  | huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05) | | | | |

Hasil analisis kadar abu *flakes* dilihat dari Tabel 16 menunjukkan beda nyata antar perlakuan, yaitu perlakuan (F1) beda nyata dengan perlakuan lainnya (F2, F3, F4). Nilai rata-rata kadar air produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi merah dan tepung kacang hijau dari masing-masing perlakuan yaitu 3,17% (F1); 5,67% (F2); 6,33% (F3); 5,67% (F4).

**Gambar 25. Rata-rata Kadar Abu *Flakes***

**4.3.3 Analisis Kadar Lemak Menggunakan Metode Soxhletasi (AOAC, 2005)**

Berdasarkan syarat mutu *flakes,* kadar lemak minimal sebesar 7%, untuk mengetahui produk flakes memenuhi ketentuan syarat mutu maka diperlukan analisis kadar lemak. Metode yang digunakan adalah metode soxhletasi dengan refluks sebanyak 5 kali. Hasil analisis kadar lemak pada produk *flakes* dapat dilihat pada Tabel 17. dan Gambar 26.

**Tabel 17. Tabel Hasil Analisis Kadar Lemak *Flakes***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan Sampel %** | | | | | |
| **Ulangan** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **1** | 4,50 | 2,00 | 5,50 | 0,50 |  |
| **2** | 10,50 | 1,00 | 5,50 | 2,00 |  |
| **3** | 5,50 | 3,00 | 4,50 | 1,00 |  |
| **Jumlah** | 20,50 | 6,00 | 15,50 | 3,50 |  |
| **Rata-rata** | 6,83c | 2,00ab | 5,17bc | 1,17a |  |
| **Std. Dev** | 3,215 | 1,000 | 0,577 | 0,764 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, angka yang diikuti dengan | | | | |
|  | huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05) | | | | |

Hasil analisis kadar lemak *flakes* dilihat dari Tabel 17 menunjukkan beda nyata antar perlakuan, yaitu perlakuan (F4) dan (F2) berbeda nyata dengan perlakuan (F3) dan (F4). Nilai rata-rata kadar lemak produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau dari masing-masing perlakuan yaitu 6,83%(F1); 2,00%(F2); 5,17%(F3); 1,17%(F4).

**Gambar 26. Rata-rata Kadar Lemak *Flakes***

Perlakuan (F1) menghasilkan kadar lemak tertinggi sebesar 6,83%, namun masih dibawah syarat mutu flakes yaitu >7%. Perbedaan kadar lemak dipengaruhi oleh bahan baku pembuatan *flakes*, semakin tinggi kandungan lemak dari bahan baku produk maka semakin tinggi kadar lemak.

**4.4 Uji Sensoris (Setyaningsih dkk., 2010)**

**4.4.1 Uji Hedonik**

Uji hedonik merupakan salah satu dari *affective test* (uji penerimaan) terhadap rasa, tekstur, aroma dan rasa produk dengan skala (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral, (4) suka, (5) sangat suka. Hasil analisis uji hedonik produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau pada 30 responden atau panelis semi terlatih dan tidak terlatih meliputi aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa.

**4.4.1.1 Uji Hedonik Parameter Warna**

**Tabel 18. Tabel Hasil Analisis Hedonik Warna**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **Rata-rata** | 3,37a | 3,53ab | 3,83b | 3,90b |  |
| **Std. Dev** | 1,033 | 0,819 | 0,699 | 0,548 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, angka yang diikuti dengan | | | | |
|  | huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05) | | | | |

Dari tabel 18 diketahui skor rata-rata untuk parameter warna dari masing-masing perlakuan yaitu 3,37 (F1); 3,53 (F2); 3,83 (F3); dan 3,90 (F4). Hasil analisis statistik menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan, yaitu perlakuan (F1) dan (F2) berbeda nyata dengan perlakuan (F3) dan (F4). Dari semua perlakuan disimpulkan bahwa skor warna pada produk flakes adalah netral (3).

**Gambar 27. Rata-rata Hedonik Warna**

**4.4.1.2 Aroma**

**Tabel 19. Tabel Hasil Analisis Hedonik Aroma**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **Rata-rata** | 2,90a | 3,27ab | 3,57bc | 3,83c |  |
| **Std. Dev** | 0,923 | 0,923 | 0,923 | 0,923 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, angka yang diikuti dengan | | | | |
|  | huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P<0,05) | | | | |

Dari tabel 19 diketahui skor rata-rata untuk parameter aroma dari masing-masing perlakuan yaitu 2,90 (F1); 3,27 (F2); 3,57 (F3); dan 3,83 (F4). Hasil analisis statistik menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan. Skor tertinggi untuk parameter aroma ditujukan pada perlakuan (F4) yaitu sebesar 3,84 yang berarti cenderung netral-suka (3-4), dan skor terendah ditujukan pada perlakuan (F1) yaitu 2,90 yang berarti tidak suka - netral (2-3).

**Gambar 28. Rata-rata Hedonik Aroma**

**4.4.1.3 Tekstur**

**Tabel 20. Tabel Hasil Analisis Hedonik Tekstur**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **Rata-rata** | 3,93 | 3,77 | 3,60 | 4,00 |  |
| **Std. Dev** | 1,015 | 1,015 | 1,015 | 1,015 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, dengan hasil menunjukkan | | | | |
|  | bahwa tidak beda nyata (P>0,05) | | | | |

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan. Dari tabel 20 diketahui skor rata-rata untuk parameter aroma dari masing-masing perlakuan yaitu 3,93 (F1); 3,77 (F2); 3,60 (F3); dan 4,00 (F4). Skor tertinggi untuk parameter tekstur ditujukan pada perlakuan (F4) yaitu sebesar 4,00 yang berarti cenderung suka (4), dan skor terendah ditujukan pada perlakuan (F3) yaitu 3,60 yang berarti netral (3).

**Gambar 29. Rata-rata Hedonik Tekstur**

**4.4.1.4 Rasa**

**Tabel 21. Tabel Hasil Analisis Hedonik Rasa**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **Rata-rata** | 3,67 | 3,57 | 3,73 | 4,10 |  |
| **Std. Dev** | 0,884 | 0,884 | 0,884 | 0,884 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, dengan hasil menunjukkan | | | | |
|  | bahwa tidak beda nyata (P>0,05) | | | | |

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan. Dari tabel 21 dan diketahui skor rata-rata untuk parameter aroma dari masing-masing perlakuan yaitu 3,67 (F1); 3,57 (F2); 3,73 (F3); dan 4,10 (F4). Skor tertinggi untuk parameter rasa ditujukan pada perlakuan (F4) yaitu sebesar 4,10 yang berarti cenderung suka (4), dan skor terendah ditujukan pada perlakuan (F2) yaitu 3,57 yang berarti cenderung netral-suka (3-4).

**Gambar 30. Rata-rata Hedonik Rasa**

**4.4.2 Uji Ranking**

Uji ranking merupakan *discriminative test* (uji pembedaan) untuk mengurutkan hasil perlakuan produk berdasarkan skor terbaik pada pada uji sensoris. Pada penelitian ini uji ranking meliputi aspek rasa dan tekstur, dengan skor aspek rasa (1) tidak gurih, (2) gurih, dan (3) sangat gurih, sedangkan aspek tekstur (1) tidak renyah (2) renyah, dan (3) sangat renyah. Hasil analisis uji ranking produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau pada 30 responden atau panelis semi terlatih dan tidak terlatih dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

**4.4.2.1 Rasa**

**Tabel 22. Tabel Hasil Analisis Uji Ranking Rasa**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **Rata-rata** | 2,13 | 2,03 | 1,93 | 2,20 |  |
| **Std. Dev** | 0,571 | 0,669 | 0,583 | 0,610 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, dengan hasil menunjukkan | | | | |
|  | bahwa tidak beda nyata (P>0,05) | | | | |

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan. Dari tabel 22 diketahui skor rata-rata untuk uji ranking rasa dari masing-masing perlakuan yaitu 2,13 (F1); 2,03 (F2); 1,93 (F3); dan 2,20 (F4). Urutan ranking mulai dari yang terbaik berdasarkan rasa yaitu perlakuan (F4) - (F1) - (F2) - (F3).

**Gambar 31. Rata-rata Uji Ranking Rasa**

**4.4.2.2 Tekstur**

**Tabel 23. Tabel Hasil Analisis Uji Ranking Tekstur**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |  |
| **Rata-rata** | 2,57 | 2,17 | 2,10 | 2,00 |  |
| **Std. Dev** | 0,568 | 0,592 | 0,662 | 0,525 |  |
| Sumber | : Hasil Analisis | | | | |
| Keterangan | : Rata-rata diperoleh dari tiga ulangan, dengan hasil menunjukkan | | | | |
|  | bahwa tidak beda nyata (P>0,05) | | | | |

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan. Dari tabel 23 diketahui skor rata-rata untuk uji ranking tekstur dari masing-masing perlakuan yaitu 2,57 (F1); 2,17 (F2); 2,10 (F3); dan 2,00 (F4). Urutan ranking mulai dari yang terbaik berdasarkan tekstur yaitu perlakuan (F1) - (F2) - (F3) - (F4).

**Gambar 32. Rata-rata Uji Ranking Tekstur**

**BAB V**

**SIMPULAN DAN SARAN**

**5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

* + - 1. Produk *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau dapat diterima berdasarkan hasil uji hedonik dimana semua perlakuan mendapatkan skor rata-rata di atas 3 (netral) di semua aspek yaitu dari rasa, warna, tekstur dan aroma.
      2. Pada uji ranking menunjukkan bahwa formulasi atau perlakuan (F4) 26% tepung uwi : 52% tepung kacang hijau : 21% tepung tapioka mendapatkan nilai tertinggi berdasarkan aspek rasa, sedangkan untuk aspek tekstur formulasi tertinggi adalah perlakuan kontrol (F1) 0% tepung uwi : 0% tepung kacang hijau : 100% tepung tapioka.
      3. Syarat mutu *flakes* berdasarkan SNI 01-4270-1996, kadar lemak minimal 7%, kadar air maksimal 3%, dan kadar abu 4%. Perlakuan (F4) 26% tepung uwi : 52% tepung kacang hijau : 21% tepung tapioka mengandung 1,17% kadar lemak, 0,72% kadar air, 5,67% kadar abu, sehingga hanya memenuhi syarat mutu *flakes* pada kadar air. Perlakuan kontrol (F1) 0% tepung uwi : 0% tepung kacang hijau : 100% tepung tapioka, mengandung 6,83% kadar lemak, 0,86% kadar air, dan 3,17% kadar abu, sehingga memenuhi syarat mutu *flakes* pada kadar air dan kadar abu, dan mendekati kadar lemak.
      4. Penambahan tepung tapioka sangat penting sebagai bahan pengikat dan mempengaruhi tekstur, pada pembuatan *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau tetap membutuhkan penambahan tepung tapioka dengan persentase yang hampir sama yaitu 20% hingga 22% seperti pembuatan *flakes* dengan bahan baku pada umumnya.

**5.2 Saran**

Perlu dilakukan analisis protein, karbohidrat, kalori, serat dan pati resisten.

Perlu dilakukan modifikasi formula dan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan formulasi *flakes* yang memenuhi syarat mutu *flakes*.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. <https://4.bp.blogspot.com/-BbALZeXANco/XFMg1-q86ZI> (Diakses pada 26 September 2022)

Anonim. <https://idnmedis.com/ikan-nila-mentah> (Diakses pada 11 Februari 2021)

Anonim. https://cf.shopee.co.id/file/f1cbd4638ef354b9e1ba9d99fa90910b (Diakses pada 09 November 2020)

Adawiyah, R. (2007). Pengolahan dan Pengawetan Ikan. PT Bumi Aksara. Jakarta.

Amalia F. 2013. Formulasi Flakes Pati Garut dan Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) sebagai Pangan Kaya Energi Protein dan Mineral untuk Lansia. Skripsi. Departemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.

Amri, K. dan Khairuman. 2002. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Agromedia. Jakarta.

Amri, K. dan Khairuman. 2003. Budidaya Ikan Nila Secara Intensif. Jakarta: Agromedia Pustaka

AOAC., 2005. Official of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry. Arlington: AOAC Inc.

Badan Pusat Statistik, 2015. Luas Panen Kacang Hijau Menurut Provinsi. Badan Pusat Statistik. Jakarta Pusat.

Badan Pusat Statistik, 2015. Produksi Kacang Hijau Menurut Provinsi. Badan Pusat Statistik. Jakarta Pusat.

Badan Pusat Statistik, 2015. Produktivitas Kacang Hijau Menurut Provinsi. Badan Pusat Statistik. Jakarta Pusat.

Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet,G.H. dan Woonton,M., 1987. Ilmu Pangan.Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Campbell, N. A. & J. B. Reece. (2008). Biologi, Edisi Kedelapan Jilid 3. Terjemahan: Damaring Tyas Wulandari. Jakarta: Erlangga.

Ciptadi, W. 1980. Umbi ketela pohon sebagai bahanbahan pangan industri. Fateta Institut Pertanian Bogor.

deMan, M John. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung : ITB

Fataip, E. 2020. Penduduk Lansia Jateng Tertinggi Kedua. <http://andrafarm.com/_> andra.php?\_i=0-tanaman kelompok&topik=gizi&kelompok (Diakses 30 Oktober 2020)

Fatimah, R. N., 2015. Diabetes Melitus Tipe 2. J Majority Volume 4 Nomor 5.

Flach, M., and F. Rumawas., 1996. Plant resources of South-East Asia No 9, Plants yielding non-seed carbohydrates, Bogor.

Gisca, I., D., Bernadheta., dan Arintina Rahayuni., 2013. Penambahan Gembili Pada Flakes Jewawut Ikan Gabus Sebagai Alternatif Makanan Tambahan Anak Gizi Kurang. Program Studi Ilmu Gizi. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.

Hapsari, R. T. (2014). Prospek Uwi Sebagai Pangan Fungsional dan Bahan Divervikasi Pangan. Buletin Palawija.

Hildayanti.2012. Studi Pembuatan Flakes Jewawut. Skripsi. Universitas Hasanuddin : Makassar.

Hsu C.C., Y.C. Huang, M.C. Yin, S.J. Lin., 2006. Effect of yam (*Dioscorea alata* compared to *Dioscorea japonica*) on gastrointestinal function and antioxidant activity in mice. J of Food Sci.

International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 10th Edition 2020.  
IDF; 2019.

Imanningsih, N. 2013. Potensi umbi dioskorea (*Dioscorea alata*) untuk mencegah aterosklerosis pada kelinci percobaan. Disertasi. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

IITIS. 2009. *Dioscorea alata* L. taxanomy serial no. 43372. ITIS http://www.itis.gov. (Diakses 12 Desember 2021).

Iriawan. 2012. Pembuatan Fish Flake Dari Ikan Lele (*Clarias* sp.) Sebagai Makanan Siap Saji. Skrip­si. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, In­stitut Pertanian Bogor, Bogor.

Kartika, B., Hastuti, P dan Supartono, W. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi.Yogyakarta.

Khairullah, I, Mawardi, M. Sarwani. 2006. Sumberdaya Hayati Pertanian Lahan Rawa Dalam Karakteristik Dan Pengelolaan Lahan Rawa, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.

Koswara, S. 2009. Teknologi Tepat Guna Pengolahan Singkong, Pisang, dan Talas. Ebookpangan.com.

Lebot V, R Malapa, T Molisale and JL Marchand., 2005. Physico-chemical characterisation of yam (*Dioscorea alata* L.) tubers from Vanuatu. Genetic Resources and Crop Evolution.

Lingga, P., B. Sarwono, F. Rahardi, P. C. Rahardja, J. J. Afriastini, R. Wudianto dan W. H.Apriadji. 1986. Bertanam ubi-ubian. Penebar Swadaya, Jakarta.

Lubag AJM, AC Laurena, EMT Mendoza., 2008. Antioxidants of Purple and White Greater Yam (*Dioscorea alata* L.) Varieties from the Philippines. Philippine J of Sci.

Mubarak AE., 2005. Nutritional composition and antinutritional factors of mung bean seeds (*Phaseolus aureus*) as affected by some home traditional processes. Food Chemistry.

Nurcahyani, Ratri. 2016. Eksperimen Pembuatan Cookies Tepung Kacang Hijau Substitusi Tepung Bonggol Pisang. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Pratiwi, Karina Widya. 2016. Formulasi Tepung Ubi Jalar Cilembu (*Ipomoea batatas* (L.) dan Tepung Jagung (*Zea Mays*) Terfermentasi Terhadap Sifat Kimia dan Sensori *Flakes*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Prawiranegara, D. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bhratara. Jakarta

Prihatman. 2009. Budidaya Ikan Nila Secara Intensif. Jakarta: Gramedia.

Purseglove, J.W., 1972. Tropical crops monocotyledons. Longman, London.

Purwono dan Rudi Hartono., 2005. Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta.

Rakocy, J., E. 2005., Tank Culture of Tilapia. The Fish Site. <https://thefishsite.com/> articles/tank-culture-of-tilapia (Diakses 10 November 2021)

Razif, 2006 dan Astawan, 2009. Macam-macam jenis tepung terigu. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.

Rogers, J.F., Cole, R.C and Smith, J.D. 2004. An Illustrated Guide to Fish Preparation Tropical Product. Insitute London.

Sandi, S. dan Saputra, A., 2012. The Effect of Effective Microorganisms-4 (Em 4) Addition on the Physical Quality of Sugar Cane Shoots Silage. In International Seminar on Animal Industry.

Sari, T. I., Herdiana, E., dan Amelia, T. 2010. Pembuatan VCO dengan Metode  
Enzimatis dan Konversinya Menjadi Sabun Padat Transparan. Jurnal Teknik  
Kimia. Volume 17 Nomor 3.

Sastrapradja, D.S. Adisoemarto, K. Kartawinata, S. Sastrapradja dan M.A. Rifai., 1989. Keanekaragaman Hayati Untuk Kelangsungan Hidup bangsa. Puslitbang Bioteknologi – LIPI. Bogor.

Standar Nasional indonesia, 1996. Mutu dan Cara Uji Flakes. SNI 01-4270- 1996. Badan Standarisasi nasional, Jakarta.

Sugandhi, M.Z, Arief, Z.D, Widiantara, T. 2016. Pengaruh Perbandingan Tepung Biji Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis) Terhadap Karakteristik Flakes. Universitas Pasundan. Bandung.

Sukmawati, N. D. (1987). Perubahan Kabohidrat Umbi Uwi (*Dioscorea alata* L) Selama Penyimpanan. Bogor.

Soemarno. 2007. Rancangan Teknologi Proses Pengolahan Tapioka dan ProdukProduknya. Magister Teknik Kimia. Universitas Brawijaya. Malang.

Suprapti, Lies., 2005. Tepung Tapioka Pembuatan dan Pemanfaatannya. Penerbit Kasinius. Yogyakarta.

Suptijah, P., Gushagia dan Sukarsa, D. 2008. Kajian Efek Daya Hambat Kitosan Terhadap Kemunduran Mutu Fillet Ikan Patin Pada Penyimpanan Suhu Ruang. Buletin Teknologi Hasil Perikanan.

Syarif, R. dan Halid, H.1991.Teknologi Penyimpanan Pangan. Penerbit Arcan. Jakarta.

TKPI. 2019. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. <https://m.andrafarm.com/> (diakses 17 Januari 2022)

Udensi, E.A., H.O. Oselebe, and O.O. Iweala. 2008. The investigation of chemical composition and functional properties of water yam (*Dioscorea alata*): effect of varietal differences. Pakistan J. of Nutrition.

Widiyanti, R. A. (2015). Pemanfaatan Kelapa Menjadi VCO (Virgin Coconut Oil)  
sebagai Antibiotik Kesehatan dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia Sehat 2015. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015.

Wanasundera JPD and G Ravindran., 1994. Nutritional assesment of yam (*Dioscorea alata*) tubers. Plant Foods of Human Nutrition.

Widyasitoresmi, H. S. 2010. Formulasi dan Karakterisasi Flake Berbasis Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

Winarno, F.G. 2004.Kimia Pangan dan Gizi.PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarti, S., Jariyah, dan Purnomo, Y. 2007. Proses Pembuatan VCO (Virgin  
Coconut Oil) Secara Enzimatis Menggunakan Papain Kasar. Jurnal Teknologi  
Pertanian. Volume 8.

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1. FORMULIR UJI SENSORIS**

FORMULIR UJI HEDONIK *FLAKES* DAGING IKAN NILA MERAH BERBASIS TEPUNG UWI UNGU DAN TEPUNG KACANG HIJAU

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Jenis Kelamin :

Deskripsi Produk : Nama produk adalah *Flakes* Daging Ikan Nila Merah Berbasis Tepung Uwi Ungu Dan Tepung Kacang Hijau, berikut ini disajikan beberapa sampel dengan berbagai taraf perlakuan. Perlakuan yang dilakukan adalah perbedaan penambahan tepung tapioka, tepung uwi, dan tepung kacang hijau.

Instruksi : Berikan penilaian saudara terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa berdasarkan skala (skor) penilaian berikut ini:

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Netral
4. Suka
5. Sangat suka

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kode Sampel | Warna | Aroma | Tekstur | Rasa |
| 501 |  |  |  |  |
| 827 |  |  |  |  |
| 350 |  |  |  |  |
| 139 |  |  |  |  |

Komentar: ………………………………………………………………………….

TTD Panelis

UJI RANKING *FLAKES* DAGING IKAN NILA MERAH BERBASIS TEPUNG UWI UNGU DAN TEPUNG KACANG HIJAU

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Nama Produk : *Flakes* Daging Ikan Nila Merah Berbasis Tepung Uwi Ungu Dan Tepung Kacang Hijau

Aspek yang dianalisis : Rasa dan Tekstur

Disajikan 4 macam sampel, saudara diminta untuk memberikan penilaian karakteristik rasa dan tekstur terhadap produk *Flakes* Berbasis Tepung Uwi Dengan Komposit Tepung Kacang Hijau Dan Daging Ikan Nila Kukus. Berikanlah penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Rasa: Tekstur:

1. Tidak Gurih (1) Tidak Renyah
2. Gurih (2) Renyah
3. Sangat Gurih (3) Sangat Renyah

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Kode Sampel | Rasa | Tekstur |
| 1. | 501 |  |  |
| 2. | 827 |  |  |
| 3. | 350 |  |  |
| 4. | 139 |  |  |

Komentar: …………………………………………………………………………..

TTD Panelis

**Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik**

**2.1 Uji Warna**

**Warna L\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
| L\* (kecerahan) | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 3 | 68.5100 | 1.79733 | 1.03769 | 64.0452 | 72.9748 | 67.03 | 70.51 |
| F2 | 3 | 44.8800 | .16093 | .09292 | 44.4802 | 45.2798 | 44.70 | 45.01 |
| F3 | 3 | 47.7867 | .84477 | .48773 | 45.6881 | 49.8852 | 46.83 | 48.43 |
| F4 | 3 | 49.5367 | .22546 | .13017 | 48.9766 | 50.0967 | 49.32 | 49.77 |
| Total | 12 | 52.6783 | 9.74122 | 2.81205 | 46.4891 | 58.8676 | 44.70 | 70.51 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
| L\* (kecerahan) | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 1035.762 | 3 | 345.254 | 343.471 | .000 |
| Within Groups | 8.042 | 8 | 1.005 |  |  |
| Total | 1043.804 | 11 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **L\* (kecerahan)** | | | | |
| Duncana | | | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
| 1 | 2 | 3 |
| F2 | 3 | 44.8800 |  |  |
| F3 | 3 |  | 47.7867 |  |
| F4 | 3 |  | 49.5367 |  |
| F1 | 3 |  |  | 68.5100 |
| Sig. |  | 1.000 | .065 | 1.000 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000. | | | | |

* 1. **Warna a\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
| Nilai a\* | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 3 | 4.0533 | .57553 | .33228 | 2.6236 | 5.4830 | 3.57 | 4.69 |
| F2 | 3 | 6.3900 | .46033 | .26577 | 5.2465 | 7.5335 | 5.86 | 6.69 |
| F3 | 3 | 7.1600 | .17692 | .10214 | 6.7205 | 7.5995 | 6.97 | 7.32 |
| F4 | 3 | 7.6467 | 1.13178 | .65344 | 4.8352 | 10.4582 | 6.48 | 8.74 |
| Total | 12 | 6.3125 | 1.55315 | .44836 | 5.3257 | 7.2993 | 3.57 | 8.74 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
| Nilai a\* | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 22.824 | 3 | 7.608 | 16.402 | .001 |
| Within Groups | 3.711 | 8 | .464 |  |  |
| Total | 26.535 | 11 |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nilai a\*** | | | |
| Duncana | | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | |
| 1 | 2 |
| F1 | 3 | 4.0533 |  |
| F2 | 3 |  | 6.3900 |
| F3 | 3 |  | 7.1600 |
| F4 | 3 |  | 7.6467 |
| Sig. |  | 1.000 | .062 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000. | | | |

* 1. **Warna b\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 3 | 2.5700 | .76609 | .44230 | .6669 | 4.4731 | 1.89 | 3.40 |
| F2 | 3 | 2.1600 | .41581 | .24007 | 1.1271 | 3.1929 | 1.73 | 2.56 |
| F3 | 3 | 3.9467 | .64042 | .36974 | 2.3558 | 5.5375 | 3.32 | 4.60 |
| F4 | 3 | 5.1300 | .82274 | .47501 | 3.0862 | 7.1738 | 4.38 | 6.01 |
| Total | 12 | 3.4517 | 1.35567 | .39135 | 2.5903 | 4.3130 | 1.73 | 6.01 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
|  | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 16.523 | 3 | 5.508 | 11.929 | .003 |
| Within Groups | 3.694 | 8 | .462 |  |  |
| Total | 20.216 | 11 |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| Duncana | | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | |
| 1 | 2 |
| F2 | 3 | 2.1600 |  |
| F1 | 3 | 2.5700 |  |
| F3 | 3 |  | 3.9467 |
| F4 | 3 |  | 5.1300 |
| Sig. |  | .481 | .065 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. | | | |

**2.2 Uji Tingkat Rehidrasi**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
| Tingkat Rehidrasi | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 3 | 81.1400 | 1.42123 | .82055 | 77.6095 | 84.6705 | 79.51 | 82.12 |
| F2 | 3 | 63.2600 | 7.34080 | 4.23821 | 45.0244 | 81.4956 | 56.30 | 70.93 |
| F3 | 3 | 62.9367 | 3.15792 | 1.82322 | 55.0920 | 70.7814 | 60.77 | 66.56 |
| F4 | 3 | 64.5067 | 5.61197 | 3.24007 | 50.5658 | 78.4476 | 59.36 | 70.49 |
| Total | 12 | 67.9608 | 9.01329 | 2.60191 | 62.2341 | 73.6876 | 56.30 | 82.12 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
| Tingkat Rehidrasi | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 698.885 | 3 | 232.962 | 9.570 | .005 |
| Within Groups | 194.748 | 8 | 24.343 |  |  |
| Total | 893.633 | 11 |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| Duncana | | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | |
| 1 | 2 |
| F3 | 3 | 62.9367 |  |
| F2 | 3 | 63.2600 |  |
| F4 | 3 | 64.5067 |  |
| F1 | 3 |  | 81.1400 |
| Sig. |  | .718 | 1.000 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. | | | |

**2.3 Uji Kadar Air**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
| Rata-rata kadar air | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 3 | 5.8333 | 2.75379 | 1.58990 | -1.0074 | 12.6741 | 3.00 | 8.50 |
| F2 | 3 | 5.4967 | .50501 | .29157 | 4.2422 | 6.7512 | 4.99 | 6.00 |
| F3 | 3 | 4.8300 | 2.02156 | 1.16715 | -.1918 | 9.8518 | 3.00 | 7.00 |
| F4 | 3 | 4.6633 | 1.25898 | .72687 | 1.5359 | 7.7908 | 3.50 | 6.00 |
| Total | 12 | 5.2058 | 1.64488 | .47484 | 4.1607 | 6.2509 | 3.00 | 8.50 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
| Rata-rata kadar air | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | .027 | 3 | .009 | .113 | .950 |
| Within Groups | .642 | 8 | .080 |  |  |
| Total | .669 | 11 |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rata-rata kadar air** | | |
| Duncana | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 |
| 1 |
| F4 | 3 | .72300 |
| F3 | 3 | .77633 |
| F2 | 3 | .79967 |
| F1 | 3 | .85567 |
| Sig. |  | .602 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000. | | |

**2.4 Uji Kadar Abu**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
| Rata-rata kadar abu | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 3 | 3.16600 | .764308 | .441274 | 1.26735 | 5.06465 | 2.499 | 4.000 |
| F2 | 3 | 5.66567 | .763763 | .440959 | 3.76838 | 7.56296 | 4.999 | 6.499 |
| F3 | 3 | 6.33233 | .763763 | .440959 | 4.43504 | 8.22962 | 5.499 | 6.999 |
| F4 | 3 | 5.66567 | .288675 | .166667 | 4.94856 | 6.38278 | 5.499 | 5.999 |
| Total | 12 | 5.20742 | 1.389138 | .401010 | 4.32480 | 6.09003 | 2.499 | 6.999 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
| Rata-rata kadar abu | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 17.558 | 3 | 5.853 | 12.764 | .002 |
| Within Groups | 3.668 | 8 | .459 |  |  |
| Total | 21.227 | 11 |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Rata-rata kadar abu** | | | |
| Duncana | | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | |
| 1 | 2 |
| F1 | 3 | 3.16600 |  |
| F2 | 3 |  | 5.66567 |
| F4 | 3 |  | 5.66567 |
| F3 | 3 |  | 6.33233 |
| Sig. |  | 1.000 | .281 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000. | | | |

**2.5 Uji Kadar Lemak**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
| Rata-rata kadar lemak | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 3 | 6.83000 | 3.216629 | 1.857121 | -1.16055 | 14.82055 | 4.500 | 10.500 |
| F2 | 3 | 1.99967 | 1.000500 | .577639 | -.48571 | 4.48505 | .999 | 3.000 |
| F3 | 3 | 5.16633 | .577062 | .333167 | 3.73283 | 6.59983 | 4.500 | 5.500 |
| F4 | 3 | 1.16633 | .763872 | .441022 | -.73123 | 3.06390 | .500 | 2.000 |
| Total | 12 | 3.79058 | 2.831685 | .817437 | 1.99142 | 5.58975 | .500 | 10.500 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
| Rata-rata kadar lemak | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 63.674 | 3 | 21.225 | 6.923 | .013 |
| Within Groups | 24.528 | 8 | 3.066 |  |  |
| Total | 88.203 | 11 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rata-rata kadar lemak** | | | | |
| Duncana | | | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
| 1 | 2 | 3 |
| F4 | 3 | 1.16633 |  |  |
| F2 | 3 | 1.99967 | 1.99967 |  |
| F3 | 3 |  | 5.16633 | 5.16633 |
| F1 | 3 |  |  | 6.83000 |
| Sig. |  | .576 | .058 | .278 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000. | | | | |

**2.6 Uji Hedonik**

**4.6.1 Warna**



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
| Parameter Warna | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 30 | 3.37 | 1.033 | .189 | 2.98 | 3.75 | 1 | 5 |
| F2 | 30 | 3.53 | .819 | .150 | 3.23 | 3.84 | 2 | 5 |
| F3 | 30 | 3.83 | .699 | .128 | 3.57 | 4.09 | 2 | 5 |
| F4 | 30 | 3.90 | .548 | .100 | 3.70 | 4.10 | 3 | 5 |
| Total | 120 | 3.66 | .815 | .074 | 3.51 | 3.81 | 1 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
| Parameter Warna | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 5.692 | 3 | 1.897 | 3.002 | .033 |
| Within Groups | 73.300 | 116 | .632 |  |  |
| Total | 78.992 | 119 |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parameter Warna** | | | |
| Duncana | | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | |
| 1 | 2 |
| F1 | 30 | 3.37 |  |
| F2 | 30 | 3.53 | 3.53 |
| F3 | 30 |  | 3.83 |
| F4 | 30 |  | 3.90 |
| Sig. |  | .418 | .094 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000. | | | |

**2.6.2 Aroma**



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
| Parameter Aroma | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 30 | 2.90 | .923 | .168 | 2.56 | 3.24 | 1 | 5 |
| F2 | 30 | 3.27 | .640 | .117 | 3.03 | 3.51 | 2 | 4 |
| F3 | 30 | 3.57 | .728 | .133 | 3.29 | 3.84 | 2 | 5 |
| F4 | 30 | 3.83 | .699 | .128 | 3.57 | 4.09 | 3 | 5 |
| Total | 120 | 3.39 | .823 | .075 | 3.24 | 3.54 | 1 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
| Parameter Aroma | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 14.492 | 3 | 4.831 | 8.477 | .000 |
| Within Groups | 66.100 | 116 | .570 |  |  |
| Total | 80.592 | 119 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parameter Aroma** | | | | |
| Duncana | | | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
| 1 | 2 | 3 |
| F1 | 30 | 2.90 |  |  |
| F2 | 30 | 3.27 | 3.27 |  |
| F3 | 30 |  | 3.57 | 3.57 |
| F4 | 30 |  |  | 3.83 |
| Sig. |  | .062 | .126 | .174 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000. | | | | |

**2.6.3 Tekstur**



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
| Parameter Tekstur | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 30 | 3.93 | 1.015 | .185 | 3.55 | 4.31 | 2 | 5 |
| F2 | 30 | 3.77 | .568 | .104 | 3.55 | 3.98 | 3 | 5 |
| F3 | 30 | 3.60 | .675 | .123 | 3.35 | 3.85 | 2 | 5 |
| F4 | 30 | 4.00 | .743 | .136 | 3.72 | 4.28 | 2 | 5 |
| Total | 120 | 3.83 | .774 | .071 | 3.69 | 3.96 | 2 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
| Parameter Tekstur | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 2.892 | 3 | .964 | 1.634 | .185 |
| Within Groups | 68.433 | 116 | .590 |  |  |
| Total | 71.325 | 119 |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parameter Tekstur** | | |
| Duncana | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 |
| 1 |
| F3 | 30 | 3.60 |
| F2 | 30 | 3.77 |
| F1 | 30 | 3.93 |
| F4 | 30 | 4.00 |
| Sig. |  | .067 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000. | | |

**2.6.4 Rasa**



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descriptives** | | | | | | | | |
| Rasa | | | | | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| F1 | 30 | 3.67 | .884 | .161 | 3.34 | 4.00 | 2 | 5 |
| F2 | 30 | 3.57 | .817 | .149 | 3.26 | 3.87 | 2 | 5 |
| F3 | 30 | 3.73 | .828 | .151 | 3.42 | 4.04 | 2 | 5 |
| F4 | 30 | 4.10 | .759 | .139 | 3.82 | 4.38 | 3 | 5 |
| Total | 120 | 3.77 | .837 | .076 | 3.62 | 3.92 | 2 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ANOVA** | | | | | |
| Rasa | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 4.867 | 3 | 1.622 | 2.394 | .072 |
| Within Groups | 78.600 | 116 | .678 |  |  |
| Total | 83.467 | 119 |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Rasa** | | | |
| Duncana | | | |
| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | |
| 1 | 2 |
| F2 | 30 | 3.57 |  |
| F1 | 30 | 3.67 | 3.67 |
| F3 | 30 | 3.73 | 3.73 |
| F4 | 30 |  | 4.10 |
| Sig. |  | .465 | .055 |
| Means for groups in homogeneous subsets are displayed. | | | |
| a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30,000. | | | |

**2.7 Uji Ranking**

**Rasa**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama | Perlakuan | | | |
| F1 | F2 | F3 | F4 |
| 1 | Shinta Febri | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 2 | Desi Bella | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 3 | Dona Santi W. | 2 | 1 | 3 | 3 |
| 4 | Rina Agustin K. D. | 3 | 3 | 2 | 3 |
| 5 | Vietha Puspita C. D. | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 6 | Suyoto | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 7 | Dimas Alfian | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 8 | Prasetyo Oetomo | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 9 | Haryadi | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 10 | Anas Daryanto | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 11 | Surya Baskara | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 12 | Taufan Adhiguna | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | Sudarto | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 14 | Heru Setyo Nugroho | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | Lasiman | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 16 | Ilham Budianto | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 17 | Bangkit Cahyo K. | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 18 | Simfony Arti B. | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 19 | Asa Tiara Kartika S. | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 20 | Arif Juliardi M. P. | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 21 | Agus Murdwiyanto | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 22 | Sigit Purnomo | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 23 | Qoidah Salma | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 24 | Purwanto | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 25 | Ivan Zamorano | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 26 | Jonathan | 2 | 3 | 1 | 1 |
| 27 | Charaka Adityamurti | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 28 | Diah Kartikawati | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 29 | Ayu Artiningsih | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 30 | Yasmin Aulia | 3 | 2 | 2 | 2 |
| **Jumlah** | | 64 | 61 | 58 | 66 |
|
| **Rata-rata** | | 2,1 | 2,0 | 1,9 | 2,2 |
|

**Tekstur**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama | Perlakuan | | | |
| F1 | F2 | F3 | F4 |
| 1 | Shinta Febri | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | Desi Bella | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Dona Santi W. | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | Rina Agustin K. D. | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 5 | Vietha Puspita C. D. | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 6 | Suyoto | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 7 | Dimas Alfian | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 8 | Prasetyo Oetomo | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 9 | Haryadi | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 10 | Anas Daryanto | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 11 | Surya Baskara | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 12 | Taufan Adhiguna | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | Sudarto | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 14 | Heru Setyo Nugroho | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | Lasiman | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 16 | Ilham Budianto | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 17 | Bangkit Cahyo K. | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 18 | Simfony Arti B. | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 19 | Asa Tiara Kartika S. | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 20 | Arif Juliardi M. P. | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 21 | Agus Murdwiyanto | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 22 | Sigit Purnomo | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 23 | Qoidah Salma | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 24 | Purwanto | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 25 | Ivan Zamorano | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 26 | Jonathan | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 27 | Charaka Adityamurti | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 28 | Diah Kartikawati | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 29 | Ayu Artiningsih | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 30 | Yasmin Aulia | 2 | 3 | 2 | 2 |
| **Jumlah** | | 77 | 65 | 63 | 60 |
|
| **Rata-rata** | | 2,6 | 2,2 | 2,1 | 2,0 |
|

**Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 1. Pengukusan Daging *fillet* | 1. Pengulenan adonan | 1. Pemanasan adonan |
|  |  |  |
| 1. Pemanggangan | 1. Uij Sensoris | 1. Uij kadar abu |
|  |
| 1. Produk *flakes* |

**Lampiran 4. Ringkasan**

*Flakes* termasuk dalam kelompok makanan susu sereal, menurut SNI 01-4270-1996 susu sereal adalah serbuk instan yang terbuat dari susu bubuk dan sereal dengan penambahan bahan makanan lain dan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diizinkan. Bahan baku yang digunakan dapat berasal dari gandum, beras, jagung, dan bahan pangan tinggi karbohidrat lainnya. Formulasi umum *flakes* yang digunakan adalah 90% sereal, 8% gula, 1% garam, dan 1% *malt*.

Syarat mutu *flakes* berdasarkan SNI 01-4270-1996, kadar lemak minimal 7%, kadar air maksimal 3%, dan kadar abu 4%. Perlakuan (F4) 26% tepung uwi : 52% tepung kacang hijau : 21% tepung tapioka mengandung 1,17% kadar lemak, 0,72% kadar air, 5,67% kadar abu, sehingga hanya memenuhi syarat mutu *flakes* pada kadar air. Perlakuan kontrol (F1) 0% tepung uwi : 0% tepung kacang hijau : 100% tepung tapioka, mengandung 6,83% kadar lemak, 0,86% kadar air, dan 3,17% kadar abu, sehingga memenuhi syarat mutu *flakes* pada kadar air dan kadar abu, dan mendekati kadar lemak.

Penambahan tepung tapioka sangat penting sebagai bahan pengikat dan mempengaruhi tekstur, pada pembuatan *flakes* daging ikan nila merah berbasis tepung uwi ungu dan tepung kacang hijau tetap membutuhkan penambahan tepung tapioka dengan persentase yang hampir sama yaitu 20% hingga 22% seperti pembuatan *flakes* dengan bahan baku pada umumnya.