

**PENGARUH FORMULASI TEPUNG TAPIOKA DAN IKAN GABUS
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI PEMPEK
KERING IKAN GABUS**

(Skripsi)

Oleh

Tubagus Adjie Wicaksono

1654051026



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2023

ABSTRACT

THE EFFECT OF TAPIOCA AND SNAKEHEAD FISH FORMULATION ON THE PHYSICAL AND SENSORIC CHARACTERISTICS OF DRY PEMPEK SNAKEHEAD FISH

By

TUBAGUS ADJIE WICAKSONO

Dry pempek is a food from dried pempek. The aims of this study were to determine the effect of tapioca and snakehead fish formulations on the physical and sensory characteristics of dry snakehead fish pempek and to obtain the best tapioca and snakehead fish formulations. This study was arranged in a one-factor Complete Randomized Block Design (RAKL) with 6 treatments and 4 replications. The ratio of snakehead fish meat and tapioca flour consisted of 6 levels: K1(70%:30%); K2(60%:40%); K3(50%:50%); K4(40%:60%); K5(30%:70%) and K6(20%:80%). The ratio of the addition of tapioca flour and snakehead fish meat affects the chemical analysis of dry pempek including water content and water rehydration ratio and affects sensory tests including texture, color, taste and overall acceptance of snakehead dry pempek. Dry pempek snakehead fish with the best formulation was the K2 treatment (60% tapioca flour:40% snakehead fish) which resulted in a water content of 11.92%, rehydration ratio 100%, color score was grayish-white, for dry pempek it smells a bit fishy, and has a slightly chewy texture and a fishy taste. Overall acceptance has a score of 4.21, which means that dry pempek is liked by the panelists.

Keywords: Dry pempek, snakehead fish, drying

ABSTRACT

PENGARUH FORMULASI TEPUNG TAPIOKA DAN IKAN GABUS TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI PEMPEK KERING IKAN GABUS

Oleh

TUBAGUS ADJIE WICAKSONO

Pempek kering berasal dari pempek yang dikeringkan. Tujuan dari penelitian ini mengetahui pengaruh formulasi tapioka dan ikan gabus terhadap karakteristik fisik dan sensori pempek kering ikan gabus dan mendapatkan formulasi tapioka dan ikan gabus terbaik. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) satu faktor dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perbandingan daging ikan gabus dan tepung tapioka terdiri dari 6 taraf : K1 (70% : 30%); K2 (60% : 40%); K3 (50% : 50%); K4 (40% : 60%); K5 (30% : 70%) dan K6 (20% : 80%). Rasio penambahan tepung tapioka dan daging ikan gabus berpengaruh terhadap analisis kimia pempek kering meliputi kadar air dan rasio rehidrasi air serta berpengaruh terhadap uji sensori meliputi tekstur, warna, rasa dan penerimaan keseluruhan pempek kering. Pempek kering ikan gabus dengan formulasi terbaik adalah perlakuan K2 (tepung tapioka 60% : ikan gabus 40%) yang menghasilkan kadar air 11,92%, rasio rehidrasi 100%, skor warna berwarna putih keabu-abuan, pempek kering beraroma agak khas ikan, bertekstur agak kenyal, dan rasa khas ikan. Penerimaan secara keseluruhan memiliki skor 4,21 yang artinya pempek kering disukai panelis.

Kata kunci : Pempek kering, ikan gabus, pengeringan

**PENGARUH FORMULASI TEPUNG TAPIOKA DAN IKAN GABUS
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI PEMPEK
KERING IKAN GABUS**

Oleh

TUBAGUS ADJIE WICAKSONO

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Pertanian Universitas Lampung



JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

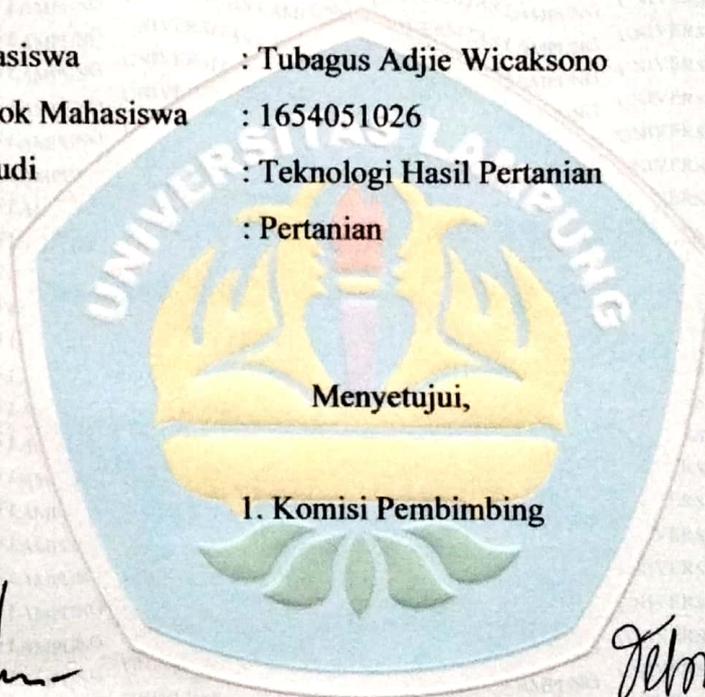
UNIVERSITAS LAMPUNG

2023

Judul Skripsi

**: PENGARUH FORMULASI TEPUNG
TAPIOKA DAN IKAN GABUS TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI
PEMPEK KERING IKAN GABUS**

Nama Mahasiswa : Tubagus Adjie Wicaksono
Nomor Pokok Mahasiswa : 1654051026
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Pertanian



Ir. Susilawati, M.Si.

NIP. 19610806 198702 2 001

Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.

NIP 19680225 199603 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

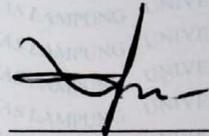
Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.

NIP. 19721006 199803 1 005

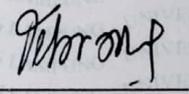
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

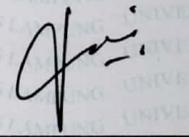
Ketua : Ir. Susilawati M.Si.



Sekretaris : Ir. Fibra Nurainy M.T.A.



**Penguji
Bukan Pembimbing** : Dyah Koesoemawardani, S.pi., M.P.



2. Dekan Fakultas Petanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Juni 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tubagus Adjie Wicaksono

NPM : 1654051026

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 12 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Tubagus Adjie Wicaksono

NPM. 1654051026

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung pada tanggal 04 September 1997, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sukirno S.E. dan Ibu Deni Elfira S.E., M.M. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD 2 Rawa Laut pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Bandar Lampung lulus pada tahun 2013. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA YP UNILA dan lulus pada tahun 2016. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2016 melalui jalur Mandiri.

Pada bulan Januari sampai dengan Februari 2019, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dengan tema “Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Melalui Pembentukan Kelompok Usaha Ekonomi Kreatif” di Desa Bakti Negara, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung. Pada bulan Juli sampai Agustus 2020, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di TAHZA Rumah Kue Bandar Sribawono Lampung Timur dan menyelesaikan laporan PU yang berjudul “Mempelajari Penerapan Sanitasi dan Higine Pada Produksi Cake dan Roti Manis di TAHZA Rumah Kue Sribhawono, Lampung Timur”. Selama menjadi mahasiswa, penulis merupakan anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penulis pernah menjabat sebagai anggota Bidang Pengabdian Masyarakat Periode 2017/2018 dan sebagai Kepala Bidang Pengabdian Masyarakat Periode 2019//2020.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam menuliskan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan baik langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

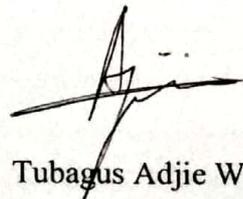
1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas izin penelitian yang diberikan.
3. Ibu Ir. Susilawati M.Si., selaku pembimbing utama atas bantuan, fasilitas, arahan, saran, motivasi, dan nasihat kepada penulis selama perkuliahan dan penyusunan skripsi, serta memfasilitasi bahan yang diperlukan pada penelitian ini.
4. Ibu Ir. Fibra Nurainy. M.T.A., selaku pembimbing kedua atas bantuan, saran, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Ibu Dyah Koesoemawardani S.Pi., M.P., selaku penguji atas saran, bimbingan, dan evaluasi terhadap karya skripsi penulis.
6. Ibu Puspita Yuliandari S.T.P, M.Si., selaku pembimbing akademik atas bantuan, fasilitas, arahan, saran, motivasi, dan nasihat kepada penulis selama perkuliahan
7. Bapak dan Ibu dosen pengajar, staf administrasi dan laboratorium atas ilmu, wawasan, dan bantuan kepada penulis selama kuliah.

8. Keluargaku tersayang, Ayah, Ibunda, dan adik-adukku atas doa, semangat, motivasi, nasihat, dan bantuan materi yang sangat luar biasa sehingga tidak akan mungkin terbalaskan.
9. Istriku Zahra Catrinnada Corie yang telah memberikan dukungan, serta dorongan semangat selama pengerjaan skripsi.
10. Teman – teman seperjuangan THP 2016 yang telah memberikan doa, bantuan, dukungan, dan semangat kepada penulis selama pengerjaan skripsi.
11. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis serta pembaca.

Bandar Lampung, 12 Juni 2023

Penulis,



Tubagus Adjie Wicaksono

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan | 2 |
| 1.3 KerangkaPemikiran | 3 |
| 1.4. Hipotesis | 4 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1. Pempek | 5 |
| 2.2. Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>) | 6 |
| 2.3. Bahan Pembuat Pempek | 8 |
| 2.3.1. Tapioka | 8 |
| 2.3.2. Garam..... | 9 |
| 2.3.3. Gula | 9 |
| 2.3.4. Lada | 10 |
| 2.3.5. Bawang Putih | 10 |
| 2.3.6. Penyedap Rasa | 11 |
| 2.4. Standar Mutu Pempek Ikan | 11 |
| III. BAHAN DAN METODE | 13 |
| 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian | 13 |
| 3.2. Bahan dan Alat..... | 13 |
| 3.3. Metode Penelitian | 13 |
| 3.4. Pelaksanaan Penelitian..... | 14 |
| 3.5. Pengamatan | 16 |
| 3.5.1. Uji Sensori | 16 |
| 3.5.2 Kadar air | 20 |
| 3.5.4. Rasio Rehidrasi | 20 |

| | |
|--|-----------|
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 21 |
| 4.1 Analisis Kimia Pempek Kering..... | 21 |
| 4.1.1 Kadar Air | 21 |
| 4.1.2. Rasio Rehidrasi Air..... | 23 |
| 4.2 Uji Sensori Pempek Kering..... | 24 |
| 4.2.1 Warna..... | 24 |
| 4.2.2 Aroma | 25 |
| 4.3. Analisis Sensori Pempek Kering Rehidrasi..... | 27 |
| 4.3.1. Tekstur | 27 |
| 4.3.2. Rasa..... | 29 |
| 4.3.3. Aroma | 30 |
| 4.4 Penerimaan Keseluruhan..... | 31 |
| 4.5 Penentuan Pelakuan Terbaik | 33 |
| V. KESIMPULAN..... | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA | 36 |
| LAMPIRAN..... | 41 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Komposisi kimia daging ikan gabus dalam 100gr ikan | 8 |
| Tabel 3. Kuisisioner Uji Skoring Pempek Kering Hasil Rehidrasi | 17 |
| Tabel 4. Kuisisioner Uji Skoring Pempek Kering | 18 |
| Tabel 5. Kuisisioner Uji Hedonik | 19 |
| Tabel 6. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Kadar Air Pempek Kering Ikan Gabus dengan Formulasi Tepung Tapioka dan Ikan Gabus yang Berbeda..... | 21 |
| Tabel 7. Rasio Rehidrasi Air Pempek Kering Ikan Gabus dengan Formulasi Tepung Tapioka dan Ikan Gabus yang Berbeda..... | 23 |
| Tabel 8. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Skor Warna Pempek Kering Ikan Gabus dengan Formulasi Tepung Tapioka dan Ikan Gabus yang Berbeda | 24 |
| Tabel 9. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Skor Aroma Pempek Kering Ikan Gabus dengan Formulasi Tepung Tapioka dan Ikan Gabus yang Berbeda | 26 |
| Tabel 10. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Skor Tekstur Pempek Kering Ikan Gabus dengan Formulasi Tepung Tapioka dan Ikan Gabus yang Berbeda | 27 |
| Tabel 11. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Skor Rasa Pempek Kering Ikan Gabus dengan Formulasi Tepung Tapioka dan Ikan Gabus yang Berbeda..... | 29 |
| Tabel 12. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Skor Aroma Pempek Kering Ikan Gabus dengan Formulasi Tepung Tapioka dan Ikan Gabus yang Berbeda | 30 |
| Tabel 13. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Penerimaan Keseluruhan Pempek Kering Ikan Gabus dengan Formulasi Tepung Tapioka dan Ikan Gabus yang Berbeda | 32 |
| Tabel 14. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik dengan cara notasi bintang. | 33 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)..... | 7 |
| Gambar 2. Syarat Mutu Pempek Menurut SNI..... | 12 |
| Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Pempek Kering Pada Berbagai Formulasi . | 15 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pempek merupakan produk pangan yang berasal dari olahan hasil ikan yang berasal dari Kota Palembang. Di Indonesia hampir seluruh masyarakatnya mengetahui makanan khas dari Sumatera Selatan ini. Pempek memiliki rasa yang gurih dan khas ikan, karena pempek terbuat dari campuran ikan, sagu dan bumbu lainnya. Biasanya pempek disajikan bersamaan dengan Cuko. Cuko merupakan saus pendamping dalam menyantap pempek yang memiliki rasa asam, manis, dan pedas yang terbuat dari air, gula, garam, cabai, asam cuka, dan bawang putih yang disatukan. Saat ini pempek tidak hanya ditemukan di Palembang tetapi di Provinsi Lampung telah banyak hadir toko-toko yang menyediakan pempek (Suryaningrum dan Muljanah, 2009).

Menurut Adawiyah (2003) jenis ikan yang sering digunakan sebagai bahan baku pempek sangat bervariasi, misalnya ikan tenggiri, ikan kiter, atau ikan gabus. Di Provinsi Lampung ikan gabus sangat mudah ditemui di pasar – pasar tradisional maupun pasar modern. Ikan gabus banyak digunakan sebagai bahan pembuat pempek menggantikan ikan tenggiri. Selain mudah ditemui, ikan gabus juga memiliki nilai gizi yang baik dan rasa yang lezat. Pempek yang dihasilkan dari ikan gabus juga tidak jauh berbeda dengan pempek yang dibuat menggunakan ikan tenggiri (Sugito dan Hayati, 2006).

Tidak sedikit masyarakat Indonesia yang menjadikan pempek sebagai makanan favorit, bahkan tidak jarang pempek dijadikan oleh – oleh atau dikirimkan ke saudara yang berada di luar provinsi. Namun demikian, pempek memiliki

kelemahan karena tidak dapat disimpan lama sehingga mengalami penurunan mutu apabila mengalami perjalanan jauh. Pempek merupakan makanan semi basah yang mengandung kadar air 50-60%. Karneta, *et.al* (2013) menyatakan pempek lenjer yang disimpan pada suhu ruang (25° C) mempunyai umur simpan selama 27-33 jam.

Salah satu solusi dari masalah tersebut adalah dengan metode pengawetan yang memproses pempek matang menjadi pempek kering. Tujuannya adalah untuk memperpanjang umur simpan pempek. Bonazzi, *et. al* (2011) menyatakan pengeringan bertujuan menurunkan kadar air pempek, sehingga dapat menurunkan aktivitas air (A_w) produk. Dengan demikian pempek kering dapat disimpan di suhu kamar lebih lama.

Pempek kering merupakan produk pangan yang berasal dari pempek yang dikeringkan. Untuk mengkonsumsi pempek kering diperlukan proses reabsorpsi untuk mengembalikan kadar air yang ada pada pempek sebelum dihidangkan. Selain rasa dan aroma, tekstur merupakan salah satu indikator dari kualitas pempek. Tekstur pempek dipengaruhi oleh rasio antara ikan dan tepung tapioka yang digunakan. Formulasi yang tepat antara tepung tapioka dan ikan gabus sangat diperlukan karena dapat mempengaruhi karakteristik sensoris dari pempek yang dihasilkan. Oleh karena itu perlu diketahui pengaruh formulasi tepung tapioka dan ikan gabus terhadap karakteristik sensori pempek kering berbahan baku ikan gabus.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain

1. Mengetahui pengaruh formulasi tapioka dan ikan gabus terhadap karakteristik fisik dan sensori pempek kering ikan gabus.
2. Mendapatkan formulasi tapioka dan ikan gabus terbaik dalam pembuatan pempek kerin ikan gabus

1.3 Kerangka Pemikiran

Pempek adalah salah satu makanan tradisional khas dari Palembang yang populer di Indonesia. Pada waktu dihidangkan atau dimakan, pempek tidak cukup dimakan begitu saja tetapi dihidangkan bersama kuah atau cuko pempek sebagai pelengkap (Karneta, *et. al.*, 2013). Pempek terbuat dari adonan ikan dan tapioka lalu diuleni menggunakan air es untuk membuat tekstur pempek lebih kenyal lalu direbus, namun karena proses perebusan pempek menjadi mudah berlendir dan tidak tahan lama (Winarno, 1993). Untuk itu diperlukan teknik pengawetan pada pempek agar masa simpan produk tersebut dapat diperpanjang, salah satunya ialah pengeringan.

Pengeringan pada pempek bertujuan untuk memperpanjang masa simpan dari pempek tersebut. Bonazzi, *et. al.* (2011) menyatakan bahwa diantara tujuan dari pengeringan adalah untuk menurunkan aktivitas air (A_w). Makanan yang memiliki nilai A_w kurang dari 0,5 dapat memungkinkan makanan disimpan pada suhu kamar. Aktivitas air sangat penting untuk melihat umur simpan makanan yang dapat mengendalikan dan menekan pertumbuhan mikroorganisme, mengurangi adanya reaksi kimia, dan menghambat kerusakan oleh enzim-enzim. Menurut Rio dan Dasir (2017), selain terjadi perubahan warna yang berbeda dari warna tekwan sebelum pengeringan, kekurangan dari tekwan kering adalah perlu direabsorpsi (direndam dalam air) dan direbus kembali sebelum disajikan. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk mempercepat rehidrasi dari pempek kering adalah dengan menambahkan bahan pengembang dalam adonan tekwan sebelum proses pemasakan. Rehidrasi adalah penyerapan kembali cairan atau zat-zat yang telah hilang (Ernaningtyas, *et. al.*, 2020).

Menurut Anova dan Kamsina (2012) menyatakan bahwa pembuatan pempek menggunakan tapioka 90% dan terigu 10% dengan perbandingan ikan dan tepung (1 : 1) didapatkan hasil yang optimal terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur disukai dan juga kadar air 59,27%, protein 14,74%, kadar lemak 11,89%, kadar abu 0,64%. Menurut Febriansyah, dkk (2019) pada pembuatan tekwan kering, rasio ikan dan tapioka 2:1 dan ukuran potong 2cm merupakan perlakuan terbaik.

Perlakuan dengan rasio 2:1 menunjukkan kerusakan struktur tekwan kering yang lebih rendah dibandingkan dengan rasio 1,5:1.. Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka akan dikaji pembuatan pempek kering dengan formulasi ikan gabus dan tepung tapioka sebesar (70% : 30%); (60% : 40%); (50% : 50%); (40% : 60%); (30% : 70%); (20% : 80%).

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat formulasi ikan gabus dan tepung tapioka yang tepat dalam menghasilkan pempek kering ikan gabus dengan karakteristik fisik dan sensori terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pempek

Pempek adalah makanan yang terbuat dari daging ikan, tepung tapioka, air dan garam yang dicampur menjadi satu adonan dan dibentuk, lalu direbus, dikukus, digoreng atau dipanggang yang kemudian dimakan dengan cuko. Makanan tradisional khas Sumatera Selatan ini merupakan produk olahan ikan berbentuk gel dengan tekstur yang kenyal dan elastis. Pembuatan pempek dilakukan melalui beberapa tahap yaitu, persiapan daging ikan, pencampuran adonan yang terdiri dari daging ikan giling, tepung tapioka, air dan garam, pembentukan pempek dan pemasakan. Daging ikan pada pembuatan pempek, berasal dari berbagai jenis ikan, terutama daging ikan tengiri, ikan gabus dan ikan belida. Pempek sangat disukai karena memiliki rasa gurih yang khas yang berasal dari protein ikan. Rasa berasal dari protein yang mengalami denaturasi ketika dilakukan perebusan (Astawan, 2008). Jenis pempek yang terdapat di pasaran sangat bervariasi tergantung dari bahan baku dan cara pemasakannya. Jenisnya antara lain ada dua belas jenis pempek ikan yaitu pempek lenjer, kapal selam, lenjer kecil, telur kecil, pempek keriting, pistel, adaan, pempek tahu, pempek kulit, pempek panggang, lenggang dan otak-otak. Sedangkan untuk pempek non ikan ada delapan jenis yaitu pempek dos lenjer, pempek belah, dos telur kecil, dos pistel, dos isi udang, dos nasi, udang dan pempek gandum (Komariah 1995).

Pempek termasuk makanan basah dengan kadar air tinggi yang dapat mencapai 50-60% dari berat basah pempek. Kadar air yang tinggi akan memicu aktivitas enzim dan mikrobia yang menyebabkan pempek hanya tahan disimpan sekitar 3 hari pada suhu kamar. Penyimpanan lebih dari 3 hari akan menyebabkan

terbentuknya lender pada permukaan produk serta menimbulkan cita rasa yang tidak enak (Suryaningrum, et.al., 2009).

2.2. Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus merupakan salah satu jenis ikan karnivora air tawar yang menghuni kawasan Asia Tenggara, namun belum banyak diketahui tentang sejarah dan sifat biologisnya. Ikan jenis ini dikenal sebagai ikan konsumsi dan banyak ditemui di pasaran. Di Indonesia, ikan ini dikenal dengan banyak nama daerah yaitu aruan, haruan (Malaysia, Banjarmasin, Banjarnegara), kocolan (Betawi), bogo (Sidoarjo), bayong, licingan (Banyumas), kutuk (Jawa) (Listyanto dan Andriyanto, 2009).

Klasifikasi ikan gabus menurut (Listyanto dan Andriyanto, 2009) sebagai berikut:

| | |
|---------|------------------|
| Kingdom | : Animalia |
| Filum | : Chordata |
| Kelas | : Actinopterygii |
| Ordo | : Perciformes |
| Familia | : Channidae |
| Genus | : Channa |
| Species | : Channa striata |

Ikan gabus umumnya berwarna coklat sampai hitam pada bagian atas dan coklat muda sampai keputih-putihan pada bagian perut. Kepala agak pipih dan bentuknya seperti ular dengan sisik-sisik besar di atas kepala, oleh sebab itu, dijuluki sebagai snake head. Sisi atas tubuh ikan gabus dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh berwarna putih mulai dagu ke belakang. Sisi samping bercoret tebal (striata, bercoret-coret) dan agak kabur, warna tersebut sering kali menyerupai lingkungan sekitarnya. Mulut ikan gabus besar, dengan gigi-gigi yang tajam. Sirip punggung memanjang dengan sirip ekor membulat di bagian ujungnya (Listyanto dan Andriyanto, 2009).



Gambar 1. Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus umumnya didapati pada perairan dangkal seperti sungai dan rawa dengan kedalaman 40 cm dan cenderung memilih tempat yang gelap, berlumpur, berarus tenang, ataupun wilayah bebatuan untuk bersembunyi. Ikan gabus merupakan ikan air tawar yang dapat hidup di danau, sungai, rawa air tawar, dan sawah. Ikan gabus memiliki aroma yang cukup amis, hal ini disebabkan karena pada bagian otot ikan terbuat dari jenis protein yang berbeda dengan daging sapi dan ayam. Bau amis ikan berasal dari hasil penguraian (dekomposisi), terutama amonia, berbagai senyawa belerang dan bahan kimia bernama amina yang berasal dari penguraian asam-asam amino. Pada ikan juga terkandung senyawa-senyawa yang mengandung sulfur, aldehyd, keton dan alkohol yang tergolong komponen yang bersifat volatil sebagai komponen pembentuk flavour (Mustar, 2013).

Ikan yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan pempek harus dipilih dari jenis yang memiliki kandungan gizi yang tinggi, tidak terlalu amis, dan benar-benar masih segar. Ikan air tawar, air payau, dan ikan air laut dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pempek ikan. Daging ikan yang baik untuk digunakan adalah daging ikan yang segar, karena belum mengalami fase rigor mortis. Sehingga daging memiliki daya ikat air yang tinggi, dalam arti kemampuan protein daging mengikat dan mempertahankan air tinggi sehingga menghasilkan pempek dengan kekenyalan tinggi (Prastuti, 2010). Bahan baku utama dalam pembuatan pempek salah satunya adalah ikan. Ikan yang lebih sering digunakan di masyarakat adalah ikan gabus, karena ikan gabus lebih murah

dibanding dengan ikan belida dan ikan gabus juga lebih mudah untuk ditemukan di pasar. Ikan gabus mempunyai kandungan protein yang tinggi (17%), kandungan lemak yang rendah (1%) dan berwarna putih sehingga cocok untuk dibuat pempek yang kenyal, enak dan berwarna putih (Sugito dan Hayati, 2006).

Tabel 1. Komposisi kimia daging ikan gabus dalam 100gr ikan

| Komponen | Kadar |
|-------------|-------|
| Protein | 20 g |
| Lemak | 1,5 g |
| Karbohidrat | 0,2 g |
| Mineral | 1,3 g |
| Air | 77 g |

Sumber: Kusmini dkk., (2016)

2.3. Bahan Pembuat Pempek

2.3.1. Tapioka

Jenis bahan pengisi yang biasa ditambahkan pada proses pembuatan pempek adalah tepung berpati, misalnya tepung tapioka. Menurut Gumilar (2011), bahan yang bisa digunakan sebagai pengisi dapat berupa tepung yang memiliki pati dengan amilopektin yang tinggi. Pati berfungsi untuk menaikkan daya ikat air, dengan demikian pati dapat menahan air selama proses pemanasan dan pengolahan berlangsung, sehingga granula pati akan mengembang ketika dipanaskan dan daya tarik menarik antar molekul pati dalam granula pati tidak dapat bergerak bebas lagi.

Tapioka adalah pati dari umbi ubi kayu yang dikeringkan dan dihaluskan dan merupakan produk awetan ubi kayu yang memiliki peluang pasar yang sangat luas. Tapioka digunakan sebagai pengikat karena kandungan pati didalamnya jika terkena air panas akan membentuk fraksi amilosa dalam pati yang dapat mengikat air dan membentuk gel (Zulkarnain dkk, 2013). Tepung tapioka mengandung amilosa sebesar 17% dan amilopektin sebesar 83%. Rasio antara amilosa dan amilopektin yang menyusun molekul pati akan mempengaruhi pola gelatinisasi, dan kadar amilopektin akan memberikan sifat mudah membentuk gel. Tepung

tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi sehingga mempunyai sifat tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasinya relatif rendah antara 52- 64°C (Putri, 2009).

2.3.2. Garam

Garam adalah mineral diet terdiri dari natrium klorida yang sangat penting. Rasa garam adalah salah satu dasar, dan garam adalah bumbu makanan paling populer. Garam juga adalah pengawet penting. Garam yang dikonsumsi manusia diproduksi dalam bentuk yang berbeda, garam dimurnikan (seperti garam laut), garam halus (tabel garam), dan garam beryodium. Garam ini adalah kristal padat, putih, merah muda pucat atau cahaya berwarna abu-abu, biasanya diperoleh dari laut air (Shee, 2010). Penambahan garam pada pembuatan pempek berfungsi sebagai pemberi cita rasa, pelarut protein, pengawet, dan meningkatkan daya ikat air dari protein daging, menyatakan bahwa penambahan garam dalam daging berfungsi untuk mengekstrak protein-protein pada daging yang larut dalam garam, seperti myosin, tropomyosin, actomyosin dan actin. Hal ini menyebabkan terbentuknya massa sol, apabila terkena panas akan berubah dan membentuk tekstur gel. Penambahan garam dapat meminimalisir jumlah nutrisi yang hilang pada saat proses memasak dilakukan.

2.3.3. Gula

Gula adalah suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi tubuh. Fungsi penambahan gula untuk memperbaiki rasa dan membentuk aroma yang khas. Aroma wangi gula terbentuk dari proses karamelisasi selama pembakaran. Bersamaan dengan proses karamelisasi, akan terbentuk reaksi kuning kecoklatan (*browning*). Fruktosa dan glukosa termasuk gula reduksi yang mampu membentuk reaksi *Maillard* (kecoklatan) apabila bereaksi dengan protein dan dipicu oleh panas. Semua jenis gula juga dapat menyebabkan karamelisasi akibat panas sehingga didapat nilai kalori yang merupakan satuan standar yang digunakan

untuk mengukur nilai energi yang dikandung dalam suatu bahan makanan yang dapat menyumbang warna coklat. Gula kadar tinggi dapat mencegah pertumbuhan mikroba sehingga digunakan sebagai bahan pengawet. Gula dapat menjadi penyempurna rasa kembali pada makanan yang kelebihan garam atau terlalu asin. Makanan tersebut akan terasa gurih akibat ditambahkan gula sebagai penetral rasa asin dari garam (Andragogi dkk, 2018)

2.3.4. Lada

Lada merupakan salah satu jenis rempah-rempah yang mengandung senyawa alkaloid piperin yang memberikan rasa pedas. Fungsi lada sebagai penyedap masakan dan memperpanjang daya awet makanan. Lada memiliki kandungan minyak atsiri, yaitu filandren menghasilkan aroma pedas yang menyengat, rasa pedas disebabkan karena lada memiliki kandungan zat piperin dan piperanin, serta chavicia yang merupakan persenyawaan dari piperin dengan alkaloida (Pratama, 2017). Lada hitam tidak mengalami perubahan rasa dari bentuk fresh menjadi dried. Kadar piperine pada lada hitam kering adalah sebanyak 2-5%, yang terdiri atas senyawa asam amida piperin dan asam piperinat. Chavicine yang merupakan isomer basa piperine. *Chavicine* memiliki sifat yang mirip dengan capsaicin yaitu senyawa yang terdapat pada cabai merah. Lada hitam juga mengandung piperanol, eugenol, safrol, metal eugenol dan maristissin, monoterpene dan seskuiterpene (Hamrapurkar *et al.*, 2011).

2.3.5. Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan salah satu komoditi pertanian yang banyak dibutuhkan di dunia karena manfaatnya sebagai bahan penambah rasasedap atau wangi pada beberapa jenis makanan yang akan membuat masakan menjadi beraroma dan menarik selera. Kandungan dalam umbi bawang putih terdapat sejenis minyak atsiri yaitu *allicin* (Pratama, 2017). *Allicin* merupakan zat aktif yang mempunyai daya bunuh terhadap bakteri sehingga dapat berfungsi sebagai bahan pengawet (bersifat fungistatik dan fungisidal). Bau khas dari

bawang putih berasal dari minyak volatil yang mengandung komponen sulfur (Moulia dkk, 2018).

2.3.6. Penyedap Rasa

Penyedap rasa bukan hanya merupakan suatu zat, melainkan suatu komponen tertentu yang bersifat khas. Sifat utama pangan seperti flavor jeruk manis, jeruk nipis, lemon, dan sebagainya. Bahan penyedap mempunyai fungsi dalam bahan pangan sehingga bersifat memperbaiki, membuat lebih bernilai atau lebih diterima, dan lebih menarik. Tujuan penyedap rasa dalam pengolahan pangan yaitu mengubah aroma hasil olahan dan penambahan aroma tertentu selama pengolahan, modifikasi, pelengkap, menutupi atau menyembunyikan aroma bahanpangan yang tidak disukai, membentuk aroma baru, menetralsir, dan bergabung dengan komponen dalam bahan penyedap (Fermanto dan Sholahuddin, 2020).

2.4. Standar Mutu Pempek Ikan

Mutu suatu produk merupakan salah satu faktor utama yang membedakan tingkat penerimaan produk tersebut oleh konsumen. Syarat mutu pempek berdasarkan SNI 7661:2013 dapat dilihat pada Gambar 2.


Syarat Mutu Pempek (SNI 7661.1:2013)

| Jenis uji | Satuan | Persyaratan |
|------------------------------------|---------------|----------------------|
| a Sensori | Angka (1 – 9) | Min 7 |
| b Cemaran mikroba | | |
| - ALT | koloni/g | Maks 5×10^4 |
| - <i>Escherichia coli</i> | APM/g | < 3 |
| - <i>Salmonella</i> * | per 25 g | Negatif |
| - <i>Vibrio cholera</i> * | per 25 g | Negatif |
| - <i>Staphylococcus aureus</i> | koloni/g | Maks 1×10^3 |
| - <i>Vibrio parahaemolyticus</i> * | APM/g | < 3 |
| c Cemaran logam* | | |
| - Merkuri (Hg) | mg/kg | Maks 0,5 |
| - Timbal (Pb) | mg/kg | Maks 0,3 |
| - Kadmium (Cd) | mg/kg | Maks 0,1 |
| - Arsen (As) | mg/kg | Maks 1,0 |
| - Timah (Sn) | mg/kg | Maks 40,0 |
| d Fisika | | |
| - suhu pusat | °C | Maksimal -18 |
| CATATAN* Bila diperlukan | | |

Gambar 2. Syarat Mutu Pempek Menurut SNI

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Juni sampai dengan Juli 2021.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah ikan gabus, tepung tapioka, garam halus, bawang putih, gula, lada yang diperoleh dari Pasar Tugu dan air. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan pempek kering adalah chopper, timbangan, panci, sendok, kompor, oven, pisau, baskom, plastik, dan gelas ukur, sedangkan peralatan untuk analisis antara lain timbangan analitik, cawan porselin, oven, tanur, desikator, alat-alat gelas, labu Kjedhal, tabung sentrifuse dan seperangkat alat untuk uji sensori.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) satu faktor dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perbandingan daging ikan gabus dan tepung tapioka terdiri dari 6 taraf : K1 (70% : 30%); K2 (60% : 40%); K3 (50% : 50%); K4 (40% : 60%); K5 (30% : 70%) dan K6 (20% : 80%). Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey, selanjutnya data dianalisis sidik ragam untuk

mengetahui pengaruh antar perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, data dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% (Steel and Torie, 1991).

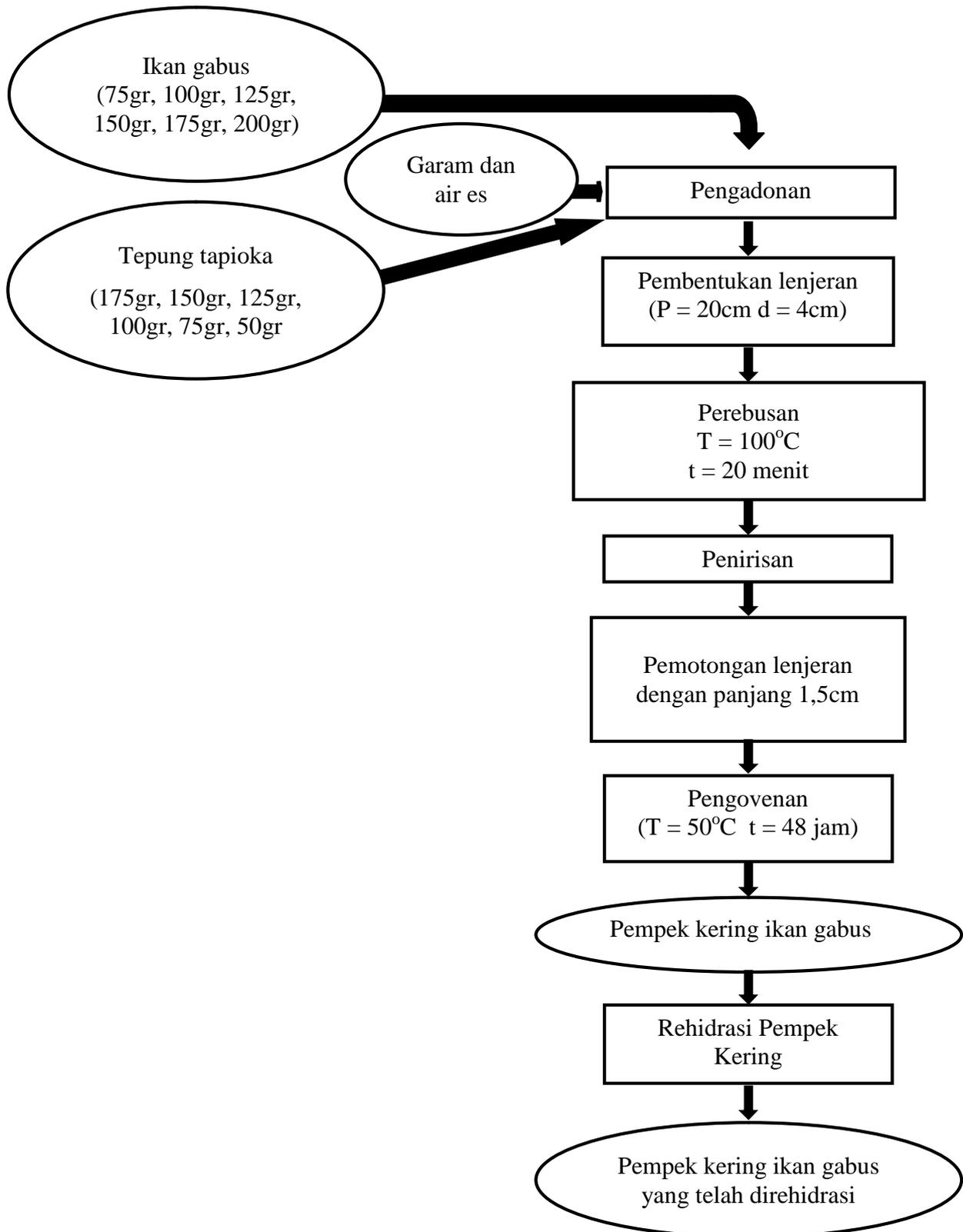
3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan pempek kering ikan gabus mengacu prosedur Alhanannasir (2017). Bahan baku utama yang digunakan yaitu fillet ikan gabus yang sebelumnya sudah digiling menggunakan alat penggiling daging manual dan tepung tapioka. Ikan gabus dicampurkan dengan garam dan air es secara merata. Formulasi adonan daging ikan gabus dan tepung tapioka dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel formulasi komposisi pempek ikan gabus kering

| Komposisi | Perlakuan | | | | | |
|-------------------|-----------|------|------|------|------|------|
| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
| Daging ikan gabus | 75g | 100g | 125g | 150g | 175g | 200g |
| Tepung tapioca | 175g | 150g | 125g | 100g | 75g | 50g |
| Garam | 5g | 5g | 5g | 5g | 5g | 5g |
| Air | 100g | 100g | 100g | 100g | 100g | 100g |
| Total | 335g | 335g | 335g | 335g | 335g | 335g |

Pemberian tapioka dilakukan sedikit demi sedikit sambil diaduk pelan hingga adonan merata. Bentuk adonan menjadi lenjeran panjang dengan diameter kurang lebih 4 cm dan panjang 20 cm. Lenjeran direbus dalam panci yang berisi air mendidih selama 20 menit atau sampai mengapung, kemudian ditiriskan dan dilakukan pemotongan sampel lenjer dengan ukuran 1,5 cm. Pempek lenjer kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 48 jam, dan diperoleh pempek kering. Pempek kering ikan gabus selanjutnya siap untuk dianalisis sifat fisik, dan diuji sensori. Proses pembuatan pempek kering ikan gabus pada berbagai formulasi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Pempek Kering Pada Berbagai Formulasi

3.5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi kadar air, rasio rehidrasi, dan uji sensori meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan sesuai SNI 7661:2013.

3.5.1. Uji Sensori

Uji sensori dilakukan pada pempek kering dan pada pempek kering yang sudah di rehidrasi. Parameter sensori yang diperhatikan antara lain warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan pempek kering ikan gabus pada berbagai konsentrasi tepung tapioka oleh 20 orang panelis semi terlatih. Pengujian sensori menggunakan uji skoring untuk parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur, sedangkan parameter penerimaan keseluruhan dengan menggunakan uji hedonik. Kuesioner uji sensori pempek kering ikan gabus pada berbagai konsentrasi tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4

Tabel 3. Kuisioner Uji Skoring Pempek Kering Hasil Rehidrasi

| UJI SKORING | | | | | | |
|---|--|---|-----|-----|-----|-----|
| Nama Produk : Pempek Ikan Gabus Rehidrasi | | | | | | |
| Nama : | | | | | | |
| Tanggal : | | | | | | |
| <p>Dihadapan saudara disajikan 5 buah sampel pempek kering ikan gabus hasil rehidrasi dengan formulasi ikan gabus dan tepung tapioka yang diberi kode acak. Saudara diminta untuk memberikan tanggapan terhadap tekstur, rasa, dan aroma. Berikan penilaian saudara dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :</p> | | | | | | |
| Parameter | Kode Sampel | | | | | |
| | 234 | 932 | 457 | 603 | 123 | 058 |
| Tekstur | | | | | | |
| Rasa | | | | | | |
| Aroma | | | | | | |
| <p>Catatan: Pengamatan tekstur dilakukan dengan cara menekan sampel dengan jari telunjuk dan ibu jari.</p> | | | | | | |
| Keterangan : | | | | | | |
| Tekstur 5 : Kenyal 4 : Agak kenyal 3 : Agak keras 2 : Keras 1 : Sangat keras | Rasa 5 : Sangat khas ikan 4 : Khas ikan 3 : Agak khas ikan 2 : Tidak khas ikan 1 : Sangat tidak khas ikan | Aroma 5 : Sangat khas ikan 4 : Khas ikan 3 : Agak khas ikan 2 : Tidak khas ikan 1 : Sangat tidak khas ikan | | | | |

Tabel 4. Kuisioner Uji Skoring Pempek Kering

| UJI SKORING | | | | | | |
|---|-------------|-----|----------------------------|-----|-----|-----|
| Nama Produk : Pempek Kering Ikan Gabus | | | | | | |
| Nama : | | | | | | |
| Tanggal : | | | | | | |
| <p>Dihadapan saudara disajikan 5 buah sampel pempek kering ikan gabus dengan formulasi ikan gabus dan tepung tapioka yang diberi kode acak. Saudara diminta untuk memberikan tanggapan terhadap warna, dan aroma. Berikan penilaian saudara dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :</p> | | | | | | |
| Parameter | Kode Sampel | | | | | |
| | 234 | 932 | 457 | 603 | 123 | 058 |
| Warna | | | | | | |
| Aroma | | | | | | |
| <p>Catatan: Pengamatan tekstur dilakukan dengan cara menekan sampel dengan jari telunjuk dan ibu jari.</p> | | | | | | |
| Keterangan : | | | | | | |
| Warna | | | Aroma | | | |
| 5 : Putih | | | 5 : Sangat khas ikan | | | |
| 4 : Putih keabu-abuan | | | 4 : Khas ikan | | | |
| 3 : Putih kecoklatan | | | 3 : Agak khas ikan | | | |
| 2 : Coklat | | | 2 : Tidak khas ikan | | | |
| 1 : Coklat tua | | | 1 : Sangat tidak khas ikan | | | |

Tabel 5. Kuisisioner Uji Hedonik

| UJI HEDONIK | | | | | | |
|---|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nama Produk : Pempek Kering Ikan Gabus | | | | | | |
| Nama : | | | | | | |
| Tanggal : | | | | | | |
| <p>Dihadapan Anda disajikan pempek kering ikan gabus dengan formulasi ikan gabus dan tepung tapioka. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut berdasarkan kesukaan anda. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor dibawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :</p> | | | | | | |
| Parameter | Kode Sampel | | | | | |
| | 234 | 932 | 457 | 603 | 123 | 058 |
| Penerimaan Keseluruhan | | | | | | |
| <p>Penerimaan Keseluruhan</p> <p>Sangat suka : 5 Suka : 4 Agak suka : 3 Tidak suka : 2 Sangat tidak suka : 1</p> | | | | | | |

3.5.2 Kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri. Cawan kosong dikeringkan dalam oven selama 1 jam, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 2 g sampel ditimbang lalu dimasukkan dalam cawan yang telah diketahui bobot kosongnya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3-6 jam. Selanjutnya cawan beserta sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Setelah itu cawan beserta sampel dikeringkan kembali selama 30 menit dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Pengeringan dilakukan hingga didapatkan berat konstan. Bila penimbangan kedua mencapai pengurangan bobot tidak lebih dari 0.002g dari penimbangan pertama maka dianggap konstan. Kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Berat cawan kosong (gram)

B : Berat cawan + sampel awal (gram)

C : Berat cawan + sampel kering (gram)

3.5.4. Rasio Rehidrasi

Rasio rehidrasi dihitung dengan memasukkan sampel sebanyak 10 g ke dalam gelas piala yang ditambahkan 100 ml aquadest. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam water bath dan dimasak pada suhu 80°C selama 10 menit. Hasil pemasakan kemudian di dinginkan sampai suhu kamar (Oktavia, 2002). Sampel yang sudah direhidrasi kemudian ditimbang. Rasio rehidrasi dihitung dengan rumus :

$$\text{WGR} = ((W_t - W_d) / W_d) \times 100\%$$

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil pengamatan yang dilakukan maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Rasio penambahan tepung tapioka dan daging ikan gabus berpengaruh terhadap analisis kimia pempek kering meliputi kadar air dan rasio rehidrasi air serta berpengaruh terhadap uji sensori meliputi tekstur, warna, rasa dan penerimaan keseluruhan pempek kering ikan gabus.
2. Pempek kering ikan gabus dengan formulasi terbaik adalah perlakuan K2 (tepung tapioka 60% : ikan gabus 40%) yang menghasilkan kadar air 11,92%, rasio rehidrasi 100%, skor warna (kering) berwarna putih keabuan, untuk pempek kering beraroma agak khas ikan dan dalam keadaan matang beraroma khas ikan, memiliki tekstur agak kenyal, dan rasa khas ikan. Penerimaan secara keseluruhan memiliki skor 4,21 yang artinya pempek kering disukai panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. 2003. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Aksoy, A., S. Karasu, A. Akicek dan S. Kayacan. 2019. Effects of different drying methods on drying kinetics, microstructure, color, and the rehydration ratio of minced meat. *Foods Journal*. 8 (216): 1-14.
- Alhanannasir, A. Rejo, D. Saputra, dan G. Priyanto. 2017. *Karakteristik Pempek Instan Dengan Pengolahan Pengeringan Oven dan Freeze Drying*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Andragogi, V., Bintoro, V.P., dan Susanti, S. 2018. Pengaruh berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan nilai gizi roti manis. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(2):163-167.
- Anova IT dan Kamsina. 2012. Pengaruh substitusi tepung tapioka dengan beberapa jenis tepung terhadap mutu makanan mpek-mpek Palembang. *Jurnal Litbang Industri*. 2 (1): 27-33.
- Aprajeeta J, Gopirajah R, Anandharamakrishnan C.2015. Shrinkage and porosity effects on heat and mass transfer during potato drying. *J Food Eng* 144: 119-128. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2014.08.004.
- Aprilianingtyas, Y. 2009. Pengembangan Produk Empek-Empek Palembang Dengan Penambahan Sayuran Bayam Dan Wortel Sebagai Sumber Serat Pangan. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Aras, L., Supratomo dan Salengke. 2019. Pengaruh suhu dan konsentrasi larutan gula terhadap proses dehidrasi osmosis pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Agritechno*. 12 (2):110-120.
- Azka, A., P. W. Ratrinia, N. E. Hasibuan dan K. S. Harahap. 2019. Pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap komposisi proksimat ikan biang (Ilisha elongata) asin kering. *Aurelia Journal*. 1 (1): 24-29.

- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Pempek Ikan Rebus Beku*. SNI 7661.1:2013. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Bonazzi.C and E. Dumoulin. 2011. *Quality Changes in Food Materials as Influenced by Drying Process*. Modern Drying Technology volume 3.
- Diza, Y. H., Wahyuningsih, T., & Silfia. (2014). Penentuan waktu dan suhu pengeringan optimal terhadap sifat fisik bahan pengisi bubur kampiun instan menggunakan pengering vakum. *Jurnal Litbang Industri*. 4(2), 105–114.
- Ernaningtyas, N., Wahjuningsih, S. B., & Haryati, S. (2020). Substitusi wortel (*Daucus carota L.*) dan tepung mocaf (Modified Cassava Flour) terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik mie kering. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 15(2), 23.
- Fadhli, M. L., Romadhon dan Sumardianto. 2020. Karakteristik sensori pindang ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) dengan penambahan garam bledug kuwu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 2 (1): 1-9.
- Febriansyah, M.I., Sukarno, dan Fardiaz, D. 2019. Karakteristik mutu fisik tekwan kering dengan rasio ikan berbeda. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Vol. 30(1):64-74. Bogor.
- Fermanto, F. and Sholahuddin, M. A. (2020). Studi ilmiah halal food additive yang aman dikonsumsi dan baik bagi kesehatan, *Journal of Halal Product and Research*, 3(2), pp. 95–104.
- Gumilar, J., O, Rachmawan dan W, Nurdiyanti. 2011. Kualitas fisikokimia naget ayam yang menggunakan filer tepung suweg (*Amorphophallus campanulatus B1*). *Jurnal*. Fakultas Peternakan. Universitas Pajajaran. Bandung. Vol. II No 1: 1-5.
- Habibi, N. A. S. Fathia dan C. T. Utami. 2019. Perubahan karakteristik bahan pangan pada keripik buah dengan metode freeze drying. *Jurnal Sains Terapan*. 5 (2): 67-76.
- Hamrapurkar, P.D., Jadhav, K., dan Zine, S. 2011. Quantitative estimation of piperine in piper nigrum and piper longum using high performance thin layer chromatography. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 1(3):117-120.
- Hikmawati, Fenti (2017). *Metedeologi Penelitian*. Depok : Gaja Grafindo
- Huda N, Li Leng A, Xian Yee C. 2010. Chemical composition, colour and linear expansion properties of Malaysian commercial fish cracker (keropok). *As J Food Ag-Ind* 3: 473-482

- Hulalata, A., D. M. Makapedua dan R. W. Paparang. 2013. Studi pengolahan cumicumi (*Loligo sp.*) asin kering dihubungkan dengan kadar air dan tingkat kesukan konsumen. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 1 (2): 26-33.
- Karim, M. A., M. Rahman, N. D. Pham dan S. Fawzia. 2018. Food microstructure as affected by processing dan its effect on quality and stability. *Food Science, Technology and Nutrition*. 43-57.
- Karneta, R., A. Rejo, G. Priyanto, dan R. Pambayun. 2013. Difusivitas panas dan umur simpan pempek lenjer. *Jurnal keteknikan Pertanian*. 27 (2):131-141.
- Kaur, N., P. Aggarwal dan H. Rajput. 2018. Effect of different blanching treatments on physicochemical, phytochemical constituents of cabinet dried broccoli. *Chemical Science Review Letter*. 7 (25): 262-271.
- Komariah S. 1995. Teknologi proses dan pengemasan pada industri kecil pempek dan kerupuk kemplang Palembang. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kumalasari, R., Setyoningrum, F., & Ekafitri, R. (2015). Karakteristik fisik dan sifat fungsional beras jagung instan dengan variasi penambahan jenis serat dan lama pembekuan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 24(1), 37–48.
- Kusmini, I. I., F. P. Putri, V. A. Prakoso. 2016. Bioreproduksi dan hubungan panjang-bobot terhadap fekunditas pada ikan lalawak (*Barbonymus balleroides*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 11 (4): 339-345.
- Luna, P., Herawati, H., Widowati, S., & Prianto, A. B. (2015). Pengaruh kandungan amilosa terhadap karakteristik fisik dan organoleptik nasi instan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 12(1), 1–10.
- Maldonado S, Arnau E, Bertuzzi MA. 2010. Effect of temperature and pretreatment on water diffusion during rehydration of dehydrated mangoes. *J Food Eng* 96: 333-341. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2009.08.017.
- Moulia, M.N., Syarief, R., Iriani, E.S., Kusumaningrum, H.D., dan Suyatma, N.E. 2018. Antimikroba ekstrak bawang putih. *Jurnal Pangan*. 27(1):55-66.
- Murtado, A.D, Dasir, and A. Verayani. 2015. Ability of coating materials in maintining empek-empek quality during vacuum storage. *Food Science and Quality Managemen*. 44: 36-41.
- Mustar. 2013. Studi Pembuatan Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) Sebagai Makanan Suplemen (Food Supplement). *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Nurbakti Listyantodan Septyan Andriyanto. 2009. Ikan gabus (*Channa Striata*) manfaat pengembangan dan alternatif teknik budidayanya. *Jurnal Media Akuakultur* Vol. 4 No. 1
- Oktavia, R.Y. 2002. Pengaruh Larutan Na₂HPO₄ dan Na Sitrat serta Suhu Pengeringan Pada Pembuatan Nasi Instan. Fakultas Teknologi Pertanian, IPS, Bogor.
- Prastuti, N. T. 2010. Pengaruh Substitusi Daging Sapi dengan Kulit Cakar Ayam terhadap Daya Ikat Air (Dia), Rendemen dan Kadar Abu Bakso. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang. Pustaka Utama. Jakarta.
- Pratama, M. 2017. Identifikasi atribut aroma dan rasa rempah dengan *profiled test*. *Jurnal Agroindustri Halal*. 3(2):126-132.
- Pratama, M., E. Warsiki dan L. Haditjaroko. 2016. Kinerja label untuk memprediksi umur simpan pempek pada berbagai kondisi penyimpanan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 26 (3): 321- 332.
- Putri, A. F. E. 2009. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi Pada Lama Postmortem yang Berbeda dengan Penambahan Karagenan. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Hal 40
- Rio Danar H.K, dan Dasir. 2017. Studi berbagai jenis bahan pengembang terhadap reabsorpsi tekwan keringikan gabus. *Jurnal Fakultas Pertanian*. Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang
- Shee, A. K.; Balaji, R.; Deepika, S.; Anushree, K.; and Kantha D. A. 2010. Studies on the antibacterial activity potential of commonly used food preservatives. *International Journal of Engineering Science and Technology*. India.
- Soekarto, S. T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. *IPB Press*. Bogor.
- Steel, R.G.D. dan J. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik*. Alih Bahasa B. Sumantri. Gramedia. Jakarta.
- Sugito dan A. Hayati. 2006. Penambahan daging ikan gabus (*Ophicepallus strianus* Blkr.) dan aplikasi pembekuan pada pembuatan pempek gluten. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Palembang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 8 (2):147-151.
- Suryaningrum, T. D dan Ijah Muljanah. 2009. *Prospek Pengembangan Usaha Pengolahan Pempek Palembang*. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.

- Wang Y, Zhang M, Mujumdar AS, Mothibe KJ. 2013. *Quality changes of dehydrated restructured fish product from silver carp (Hypophthalmichthys molitrix) as affected by drying methods*. Food Bioprocess Tech 6: 1664-1680. DOI: 10.1007/s 11947-012-0812-y.
- Widowati, S., N. Asni dan F. Nuraeni. 2020. Formulasi, karakterisasi, dan optimasi waktu rehidrasi produk nasi kuning instan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 17 (2): 95-107.
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia. Jakarta.
- Wirawan. S. K. Dan N. Anasta. 2013. Analisis permeasi air pada dehidrasi osmosis pepaya (Carica papaya). *Journal Agritech*. 33 (3): 303-310.
- Yulientin, I. 2006. Penambahan nilai chicken carcass meat (ccm) melalui pengembangan produk baru perkedel ayam berkalsium di PT. Charoen pokphand indonesia-chicken processing plant, cikande-serang. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Zulkarinain , J., Yusuf L., dan Yuliana. 2013. Pengaruh perbendaan komposisi tepung tapioka terhadap kualitas bakso lele. *Jurnal*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang. Padang