# FORMULASI PATI GANYONG DAN TAPIOKA TERHADAP KADAR AIR, KEKENYALAN DAN SIFAT SENSORI PEMPEK IKAN TENGGIRI

**(Skripsi)**

Oleh

**WIDRATUL FASZRAH**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**
**FAKULTAS PERTANIAN**
**UNIVERSITAS LAMPUNG**
**2022**

## ABSTRACT

## FORMULATION OF CANNA STARCH AND TAPIOCA ON WATER CONTENT, RESPONSIBILITY AND SENSORY PROPERTIES OF MACKEREL FISH PEMPEK

**By**

**WIDRATUL FASZRAH**

This study aims to determine the effect of canna starch and tapioca formulations on water content, elasticity and sensory properties of mackerel fish pempek, and to obtain the best canna starch and tapioca formulations based on water content, elasticity and sensory properties of pempek according to SNI 7661:2019. The study was arranged in a Completely Randomized Block Design (RAKL) with a single factor and 4 replications. The treatment was a tapioca and canna starch formulation with a ratio of 100%: 0% (P0), 90%: 10% (P1), 80%: 20% (P2), 70%: 30% (P3), 60%: 40 % (P4), and 50% : 50% (P5). The homogeneity of the data was analyzed with the Bartlett test and additional data were tested with the Tuckey, then analysis of variance (ANARA) was carried out to determine the effect between treatments. there is a significant effect, the data were analyzed with the Least Significant Difference Test (BNT) at the 5% level. The results showed that the tapioca and canna starch formulations had a significant effect on the moisture content, hardness, elasticity, compactness, color, aroma, taste, texture and overall acceptance of mackerel fish pempek. The best mackerel pempek according to SNI 7661:2019 on the treatment of 10% canna starch and 90% tapioca color score 6.94 (vibrating white), aroma 7.20 (specifically pempek), taste 6.66 (specifically pempek), texture 6.87 (chewy), total acceptance 7.39 (like), water content of 49.31%, protein content of 18.39%, hardness value of 244.77 N, springiness value of 7.97 mm, and cohesiveness value of 0.63 N.



Keywords: pempek, mackerel fish, canna starch, tapioca

# ABSTRAK

## FORMULASI PATI GANYONG DAN TAPIOKA TERHADAP KADAR AIR, KEKENYALAN DAN SIFAT SENSORI PEMPEK IKAN TENGGIRI

**Oleh**

**WIDRATUL FASZRAH**

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh formulasi pati ganyong dan tapioka terhadap kadar air, kekenyalan dan sifat sensori pempek ikan tenggiri, serta mendapatkan formulasi pati ganyong dan tapioka terbaik yang menghasilkan kadar air, kekenyalan dan sifat sensori pempek sesuai SNI 7661:2019. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal dan 4 ulangan. Perlakuan penelitian adalah formulasi tapioka dan pati ganyong dengan perbandingan 100% : 0% (P0), 90% : 10% (P1), 80% : 20% (P2), 70% : 30% (P3), 60% : 40% (P4), dan 50% : 50% (P5). Kehomogenan data dianalisis dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey, selanjutnya dilakukan analisis sidik ragam (ANARA) untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, data dianalisis dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tapioka dan pati ganyong berpengaruh nyata terhadap kadar air, *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan pempek ikan tenggiri. Pempek ikan tenggiri terbaik sesuai SNI 7661:2019 pada perlakuan pati ganyong 10% dan tapioka 90% skor warna 6.94 (putih kekuningan), aroma 7.20 (khas pempek), rasa 6.66 (khas pempek), tekstur 6.87 (kenyal), penerimaan keseluruhan 7.39 (suka), kadar air sebesar 49,31%, kadar protein sebesar 18,39%, nilai *hardness* sebesar 244,77 N, nilai *springiness* sebesar 7,97 mm, dan nilai *cohesiveness* sebesar 0,63 N.



Kata kunci: pempek, ikan tenggiri, pati ganyong, tapioka

# FORMULASI PATI GANYONG DAN TAPIOKA TERHADAP KADAR AIR, KEKENYALAN DAN SIFAT SENSORI PEMPEK IKAN TENGGIRI

**Oleh**

**WIDRATUL FASZRAH**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar**
**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**
**Fakultas Pertanian Universitas Lampung**

**FAKULTAS PERTANIAN**
**UNIVERSITAS LAMPUNG**
**BANDAR LAMPUNG**
**2022**

| | | |
|---|---|---|
| Judul Skripsi | : | **FORMULASI PATI GANYONG DAN TAPIOKA TERHADAP KADAR AIR, KEKENYALAN DAN SIFAT SENSORI PEMPEK IKAN TENGGIRI** |
| Nama Mahasiswa | : | Widratul Faszrah |
| Nomor Pokok Mahasiswa | : | 1654051017 |
| Program Studi | : | Teknologi Hasil Pertanian |
| Fakultas | : | Pertanian |

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

**Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.**
NIP. 19670824 199303 2 002

**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**
NIP. 19721006 199803 1 005

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 : **Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.** .....

Sekretaris : **Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.** .....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.** .....

2. Dekan Fakultas Pertanian

**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 10 Agustus 2022

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Widratul Faszrah NPM 1654051017

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 bukan hasil plagiat karya orang lain.

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

Bandar Lampung, 10 Agustus 2022
Yang membuat pernyataan

Widratul Faszrah
NPM. 1654051017

# RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 16 Juni 1998 sebagai anak tunggal dari pasangan Bapak Drs. Raswan Madaliansyah dan Ibu Sam Aini S.Pd. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK KARTIKA II-6, Bandar Lampung pada tahun 2004, Sekolah Dasar di SD KARTIKA II-5, Bandar Lampung pada tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 4 Bandar Lampung pada tahun 2013, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 9 Bandar Lampung pada tahun 2016.

Pada tahun 2016, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur mandiri. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT.Bosindo Cahaya Anugerah Bobo Bakery, di jalan Pagar Alam Blk. B No. 88, Segala Mider, Kec. Tanjung Karang Kota Bandar Lampung, dengan judul "Mempelajari Sistem Manajement Penggudangan Bobo Bakery di Lampung" pada bulan Juli 2020. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik pada Bulan Januari– Februari 2020 di Desa Karya Murni Jaya, Kecamatan Banjar Baru, Kabupaten Tulang Bawang.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi Asisten Dosen Mata Kuliah Mikrobiologi Umum pada Tahun Ajaran 2019/2020. Penulis juga aktif dalam kegiatan kemahasiswaan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (HMJ THP FP Unila) periode 2016/2017.

# SANWACANA

Alhamdulillahi rabbil' aalamiin.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Formulasi Pati Ganyong dan Tapioka Terhadap Kadar Air, Kekenyalan dan Sifat Sensori Pempek Ikan Tenggiri". Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan, dan nasihat baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus sebagai dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan banyak saran, bimbingan, motivasi, pengarahan, nasihat dan kritikan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Pertama, yang telah memberikan banyak bantuan dan pengarahan, bimbingan, kritik, saran, nasihat dan motivasi selama pelaksanaan perkuliahan dan penyusunan skripsi.
4. Ibu Novita Herdiana, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran, nasihat dan masukan terhadap skripsi penulis.
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah mengajari dan membimbing penulis dalam menyelesaikan kegiatan akademik.

6. Staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.
7. Kedua orang tua penulis Bapak Drs. Raswan Madaliansyah dan Ibu Sam Aini S.Pd., serta keluarga besar penulis yang telah mengasihi, memberikan dukungan material dan spiritual, serta do'a yang selalui menyertai penulis selama ini.
8. Giska Widhi AS, S.T.P., yang selalu ada dalam kehidupan sehari-hari selalu mendukung, memberikan saran, serta tempat penulis untuk berkeluh kesah.
9. Teman-teman seperjuangan penulis, Aqshal, Iqbal, Dian, Nadia, Ani, Tere, Bagas, Novi dan teman-teman yang selalu setia membantu, dan menemani penulis selama perkuliahan dan penelitian.
10. Keluarga besar THP angkatan 2016 terima kasih atas perjalanan, kebersamaan serta seluruh cerita suka maupun dukanya selama ini.
11. Kakak dan seluruh teman-teman mahasiswa Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2016/2017 – 2017/2018.

Penulis berharap semoga Allah membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 10 Agustus 2022

**Widratul Faszrah**

## DAFTAR ISI

Halaman

**DAFTAR TABEL** ..... iv
**DAFTAR GAMBAR** ..... vii

**I. PENDAHULUAN** ..... 1
1.1. Latar Belakang ..... 1
1.2. Tujuan Penelitian ..... 3
1.3. Kerangka Pemikiran ..... 3
1.4. Hipotesis ..... 6

**II. TINJAUAN PUSTAKA** ..... 7
2.1. Ikan Tenggiri ..... 7
2.2. Umbi Ganyong ..... 8
2.3. Pati Umbi Ganyong ..... 9
2.4. Tapioka ..... 10
2.5. Surimi ..... 12
2.5. Ekstraksi Pati ..... 13
2.6. Gelatinisasi Pati ..... 13
2.7. Bawang Putih ..... 15
2.8. Garam ..... 16
2.9. Air ..... 17
2.10 Pempek ..... 18

**III. BAHAN DAN METODE** ..... 20
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian ..... 20
3.2. Bahan dan Alat ..... 20
3.3. Metode Penelitian ..... 20
3.4. Pelaksanaan Penelitian ..... 21

3.5. Pengamatan ..... 23
3.5.1. Uji fisik ..... 23
3.5.2. Uji sensori ..... 24
3.5.3. Uji kimia ..... 27
3.5.3.1. Uji kadar air ..... 27
3.5.3.2. Uji kadar protein ..... 27

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN** ..... 29
4.1. Kadar Air ..... 29
4.2. Kekenyalan ..... 31
4.2.1. Hardness ..... 31
4.2.2. Springiness ..... 32
4.2.3. Cohesiveness ..... 34
4.3. Uji Sensori ..... 35
4.3.1. Warna ..... 35
4.3.2. Aroma ..... 37
4.3.3. Rasa ..... 38
4.3.4. Tekstur ..... 40
4.3.5. Penerimaan keseluruhan ..... 41
4.4. Perlakuan Terbaik ..... 42
4.5. Analisis Kimia Perlakuan Terbaik ..... 44

**V. KESIMPULAN DAN SARAN** ..... 45
5.1. Kesimpulan ..... 45
5.2. Saran ..... 45
**DAFTAR PUSTAKA** ..... 46
**LAMPIRAN** ..... 52

## DAFTAR GAMBAR


| Gambar | | Halaman |
|---|---|---|
| 1. | Ikan tenggiri ..... | 6 |
| 2. | Tanaman dan umbi ganyong ..... | 8 |
| 3. | Bawang putih lokal ..... | 15 |
| 4. | Garam ..... | 16 |
| 5. | Pempek ikan tenggiri ..... | 18 |
| 6. | Diagram alir pembuatan pempek ikan tenggiri ..... | 21 |
| 7. | Perbusan pempek ..... | 69 |
| 8. | Penggorengan pempek ..... | 69 |
| 9. | Uji skoring dan hedonik pempek ikan tenggiri oleh panelis ..... | 69 |
| 10. | Proses penghalusan sampel untuk uji kadar air dan kadar protein ..... | 69 |
| 11. | Proses pengovenan sampel ..... | 69 |
| 12. | Proses penimbangan sampel ..... | 69 |
| 13. | Penambahan indicator selenium + reagen $H_2SO_4$ di ruang asam ..... | 70 |
| 14. | Penambahan red metal blue + $H_3BO_3$ ..... | 70 |
| 15. | Proses pemanasan dan destilasi ..... | 70 |
| 16. | Hasil destilat proses titrasi ..... | 70 |
| 17. | Hasil destilat proses titrasi dan hasil titrasi ..... | 70 |
| 18. | Penampakan pempek ikan tenggiri setiap perlakuan ..... | 71 |

## DAFTAR TABEL

Tabel Halaman


1. Kandungan gizi ikan tenggiri ..... 7
2. Kandungan gizi pati ganyong ..... 10
3. Syarat mutu tapioka ..... 11
4. Kandungan gizi tapioka ..... 11
5. Kriteria kualitas air bersih parameter fisik ..... 17
6. SNI pempek ikan goreng ..... 18
7. Formulasi pempek ikan tenggiri ..... 20
8. Kuesioner uji skoring ..... 24
9. Kuesioner uji hedonik ..... 25
10. Uji BNT 5% kadar air pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan ganyong ..... 28
11. Uji BNT 5% *hardness* pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan ganyong ..... 30
12. Uji BNT 5% *springiness* pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan ganyong ..... 32
13. Uji BNT 5% *cohesiveness* pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan ganyong ..... 34
14. Uji BNT 5% warna keseluruhan pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan ganyong ..... 35
15. Uji BNT 5% aroma pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan ganyong ..... 37
16. Uji BNT 5% rasa pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan ganyong ..... 39

17. Uji BNT 5% tekstur pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan ganyong ..... 40
18. Uji BNT 5% penerimaan keseluruhan pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan ganyong ..... 42
19. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik dengan cara notasi bintang..... 43
20. Analisis kimia perlakuan terbaik ..... 44
21. Kadar air pempek ikan tenggiri..... 54
22. Uji Bartlett kadar air pempek ikan tenggiri ..... 54
23. ANARA kadar air pempek ikan tenggiri ..... 55
24. Uji BNT 5% kadar air pempek ikan tenggiri ..... 55
25. Hardness pempek ikan tenggiri..... 55
26. Uji Bartlett hardness pempek ikan tenggiri..... 56
27. ANARA hardness pempek ikan tenggiri ..... 56
28. Uji BNT 5% hardness pempek ikan tenggiri ..... 57
29. Springiness pempek ikan tenggiri ..... 57
30. Uji Bartlett springiness pempek ikan tenggiri ..... 57
31. ANARA springiness pempek ikan tenggiri ..... 58
32. Uji BNT 5% springiness pempek ikan tenggiri ..... 58
33. Cohesiveness pempek ikan tenggiri..... 59
34. Uji Bartlett cohesiveness pempek ikan tenggiri..... 59
35. ANARA cohesiveness pempek ikan tenggiri..... 60
36. Uji BNT 5% cohesiveness pempek ikan tenggiri ..... 60
37. Skor warna pempek ikan tenggiri ..... 60
38. Uji Bartlett warna pempek ikan tenggiri..... 61
39. ANARA warna pempek ikan tenggiri..... 61
40. Uji BNT 5% warna pempek ikan tenggiri ..... 62
41. Skor aroma pempek ikan tenggiri ..... 62
42. Uji Bartlett aroma pempek ikan tenggiri..... 62
43. ANARA aroma pempek ikan tenggiri ..... 63
44. Uji BNT 5% aroma pempek ikan tenggiri ..... 63
45. Skor rasa pempek ikan tenggiri..... 63

46. Uji Bartlett rasa pempek ikan tenggiri ..... 64
47. ANARA rasa pempek ikan tenggiri ..... 64
48. Uji BNT 5% rasa pempek ikan tenggiri ..... 65
49. Skor tekstur pempek ikan tenggiri ..... 65
50. Uji Bartlett tekstur pempek ikan tenggiri ..... 65
51. ANARA tekstur pempek ikan tenggiri ..... 66
52. Uji BNT 5% tekstur pempek ikan tenggiri ..... 66
53. Skor penerimaan keseluruhan pempek ikan tenggiri ..... 67
54. Uji bartlett penerimaan keseluruhan pempek ikan tenggiri ..... 67
55. ANARA penerimaan keseluruhan pempek ikan tenggiri ..... 68
56. Uji BNT 5% penerimaan keseluruhan pempek ikan tenggiri ..... 68

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Mengkonsumsi produk olahan ikan atau produk yang mengandung ikan, merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai gizi masyarakat melalui protein ikan. Pempek ikan adalah salah satu bentuk dari produk olahan hasil perikanan. Pada umumnya pempek dibuat dari daging ikan yang dihaluskan. Pempek merupakan cemilan khas dari Provinsi Sumatera Selatan, khususnya Palembang, dengan tekstur yang kenyal dan dilengkapi kuah "cuko" yang memiliki cita rasa yang khas. Makanan ini sudah sangat terkenal sehingga mudah dijumpai hampir di seluruh kota di Indonesia. Pempek berbahan dasar daging ikan yang dilumatkan dan dicampur dengan bahan lain seperti tepung tapioka sebagai bahan pengikat, garam sebagai pemberi cita rasa, air sebagai media pelarut garam dan bawang putih sebagai penyedap aroma (Fadhallah dkk, 2021). Campuran bahan tersebut menghasilkan cita rasa gurih dan tekstur yang kenyal pada pempek. Karakteristik tersebut menjadikan pempek sebagai salah satu makanan yang cukup favorit di Indonesia. Jenis ikan yang dapat dimanfaatkan untuk membuat pempek antara lain ikan tuna, ikan lemuru, ikan gabus dan ikan tenggiri.

Ikan tenggiri (*Scomberomorus comerson*) banyak diolah menjadi makanan yang disukai oleh masyarakat Indonesia dari berbagai kalangan, baik dari kalangan bawah hingga kalangan atas. Ikan tenggiri *(Scomberomorus commersonii)* merupakan jenis ikan laut ekonomis yang mudah ditemukan hampir di seluruh kota di Indonesia. Ikan ini memiliki daging dengan cita rasa gurih dan warna yang putih cerah sehingga cocok untuk dimanfaatkan dalam pembuatan pempek. Tenggiri juga memiliki rendemen daging yang tinggi yaitu 57,23-58,57% (Maulid dan Nurilmala 2015). Ikan tenggiri dapat ditemukan di kepulauan Indonesia salah satunya di Provinsi Lampung. Produksi ikan tenggiri di Provinsi Lampung pada

tahun 2018 mencapai 10.410,64 ton (KKP, 2018). Ikan tenggiri termasuk golongan karnivora. Makanan utamanya ikan-ikan kecil seperti teri, sarden, herring, cumi-cumi, dan udang (Sartimbul dkk., 2017). Ikan tenggiri mengandung asam lemak Omega 3 tinggi yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan otak manusia. Ikan tenggiri umumnya dijadikan sebagai makanan rumahan dan camilan yang dijual di pasaran. Salah satu camilan yang menggunakan ikan tenggiri sebagai bahan bakunya adalah pempek ikan.

Pempek merupakan makanan tradisional khas Palembang, Sumatera Selatan. Pempek dibuat dari campuran bahan dasar daging ikan yang dihaluskan, tapioka, air, garam, dan bumbu-bumbu sebagai penambah cita rasa. Campuran ini dapat dibuat dalam aneka bentuk kemudian dimasak dengan cara direbus, dikukus, digoreng, maupun di panggang dan dihidangkan bersama cuko pempek sebagai pelengkap (Karneta, 2013). Pempek ikan tenggiri memiliki rasa yang khas karena terbuat dari ikan laut sehingga disukai banyak konsumen, selain menggunakan daging ikan tenggiri, pembuatan pempek perlu dibantu dengan penambahan *filler*.

*Filler* berfungsi untuk memperbaiki tekstur pempek agar kompak dan kenyal. Pati yang umum digunakan sebagai *filler* adalah pati yang berasal dari umbi singkong atau tapioka (Irmawaty, 2016). Jenis umbi lain yang dapat digunakan sebagai *filler* ialah umbi ganyong, khususnya yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pempek dari pati ganyong. Berdasarkan hal ini, pati ganyong dapat digunakan sebagai substitusi tapioka yang berperan sebagai *filler* dalam produk pempek. Pemanfaatan sumber pangan lokal salah satunya pati ganyong sebagai substitusi tapioka dilakukan guna mendukung program diversifikasi pangan dan meningkatkan ketahanan pangan berbasis umbi-umbian lokal (Harikhman, 2018).

Berdasarkan penelitian Santoso dkk. (2015), pati ganyong memiliki kadar amilosa sebesar 17,59% dan kadar amilopektin sebesar 82,41% dengan ukuran granula pati sebesar 20–50 μm. Produksi umbi ganyong dan singkong cukup melimpah, namun menghasilkan nilai jual yang relatif rendah. Ketika kedua komoditi pertanian ini diolah, harga jualnya masih tidak terlalu tinggi. Menurut Azizah dan Rahayu (2018), penggunaan *filler* pati ganyong pada bakso ikan tenggiri dengan

konsentrasi 20% menghasilkan perlakuan terbaik dari sifat fisik, kimia, maupun sensori bakso ikan. Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu diteliti pembuatan pempek ikan tenggiri dengan formulasi pati ganyong dan tapioka yang diharapkan dapat menghasilkan tekstur yang kenyal dan disukai oleh panelis.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh formulasi pati ganyong dan tapioka terhadap kadar air, kekenyalan dan sifat sensori pempek ikan tenggiri.
2. Mendapatkan formulasi pati ganyong dan tapioka terbaik yang menghasilkan kadar air, kekenyalan dan sifat sensori pempek sesuai SNI 7661:2019.

## 2.2. Kerangka Pemikiran

Pempek merupakan produk pengembangan pengolahan ikan yang digoreng dengan tekstur kenyal dan disajikan dengan cuka. Jenis ikan yang sering diolah untuk dijadikan pempek adalah ikan tenggiri. Pada ikan tenggiri juga terdapat kandungan asam amino yang tinggi diantaranya yaitu lisin, triptopan, histidin, fenilalanin, leusin, isoleusin, threonin, mettonin sistein dan valin. Ikan tenggiri memiliki kadar air sebesar 60-80%, protein sebesar 18-22%, lemak 0,2-5%, karbohidrat <5% serta kadar abu sebesar 1-3% (Fadli, 2015). Peranan penting protein dalam produk pangan terletak pada sifat fungsional protein, salah satunya adalah kelarutan protein yang berpengaruh terhadap hasil akhir dan kualitas produk pangan, salah satu protein yang berperan dalam kualitas produk pangan ialah protein miofibril. Menurut Novian (2014), protein miofibril mudah larut dalam garam dan berperan dalam proses pembentukan gel sehingga mampu menghasilkan gel yang elastis. Namun penggunaan miofibril saja tidak cukup untuk mendapatkan emulsi dan tekstur yang kompak pada pempek sehingga diperlukan bahan tambahan berupa *filler* yang dapat mendukung dan mengoptimalkan karakteristik pempek ikan tenggiri.

*Filler* merupakan bahan tambahan untuk memperbaiki tekstur produk, meningkatkan daya ikat air, menstabilkan emulsi, dan meningkatkan elastisitas

produk (Irmawaty, 2016). Bahan pangan yang cocok dijadikan *filler* ialah bahan dengan kandungan pati yang tinggi, baik yang berasal dari serealia seperti terigu, beras dan jagung, maupun yang berasal dari umbi-umbian diantaranya singkong, ganyong dan kentang. Hal ini erat kaitannya dengan kemampuan gelatinisasi bahan yang berperan sebagai filler tersebut. Berbagai macam tepung atau pati memberikan sifat yang berbeda pada bahan makanan. Selama gelatinisasi, amilosa akan berikatan dengan molekul air di luar granula pati sehingga membentuk gel yang membuat produk menjadi kompak, sedangkan amilopektin akan menyerap air ke dalam granula pati, sehingga membuat produk menjadi kenyal. Oleh karena itu diperlukan komposisi *filler* dengan fraksi amilosa-amilopektin yang tepat untuk mendapatkan tekstur pempek yang optimal.

Pati ganyong sangat mudah dicerna dan memiliki karakteristik yang cukup baik untuk dikembangkan dalam industri pangan. Pati ganyong memiliki kadar amilosa sebesar 17,59% dan kadar amilopektin sebesar 82,41% dengan ukuran granula pati sebesar 20–50 μm (Santoso dkk, 2015). Kesamaan pati ganyong dan tepung terigu adalah mampu menyerap air dalam jumlah yang banyak dan mengalami gelatinisasi selama pemanasan sehingga dapat meningkatkan massa produk (Widjaja, 2004). Semakin tinggi penggunaan pati ganyong, warna dan flavour pempek ikan menghasilkan skor kurang disukai. Hal ini karena kandungan fenol pada ganyong yang mengakibatkan produk menjadi coklat dan berbau langu. Hal ini sejalan dengan penelitian Muchsiri (2021), dimana semakin tinggi formulasi pati ganyong maka warna dan rasa pempek ikan yang dihasilkan kurang disukai. Penggunaan konsentrasi pati ganyong yang terlalu rendah akan menghasilkan tekstur dan kekenyalan yang kurang baik untuk pempek ikan. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan karakteristik pempek yang dihasilkan, diperlukan penambahan filler lain dengan konsentrasi amilopektin yang tinggi. Tapioka berfungsi sebagai bahan perekat dalam adonan sehingga dapat memperbaiki tekstur adonan (Laiya dkk, 2014). Tapioka memiliki kandungan amilopektin sebesar 87% (Akhmad *et al.,* 2013). Formulasi yang tepat antara pati ganyong dan tapioka diperlukan agar dihasilkan pempek ikan tenggiri dengan karakteristik sensori terbaik.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, penggunaan pati ganyong di atas 50% menghasilkan pempek ikan dengan tekstur yang terlalu kompak atau keras sehingga mengurangi tingkat kesukaan panelis. Pada penelitian Azizah dan Rahayu (2018), penambahan pati ganyong sebesar 20% menghasilkan bakso ikan tenggiri terbaik dengan kadar protein sebesar 9,40%, kadar lemak sebesar 0,015%, daya ikat air sebesar 3,31%, kekenyalan sebesar 0,739 (mm/detik/50g), dan secara sensori agak disukai. Pada penelitian Faturohman dkk. (2018), perlakuan substitusi filler bakso kelinci dengan tapioka, tepung mocaf, tepung ubi jalar, pati ganyong, dan tepung pati kentang, hasil terbaik diperoleh perlakuan pati ganyong dengan konsentrasi 20%. Hasil penelitian menunjukkan bakso kelinci dengan filler pati ganyong memiliki nilai tekstur sebesar 13,60 N, kadar protein sebesar 13,88%, kadar lemak sebesar 1,72%, organoleptik rasa sangat enak, organoleptik tekstur sangat kenyal, dan warna sangat cerah. Berdasarkan data tersebut, formulasi tapioka dan pati ganyong pada penelitian ini ditetapkan sebesar (100% : 0%), (90% : 10%), (80% : 20%), (70% : 30%), (60% : 40%), dan (50% : 50%).

### 1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Perbedaan formulasi pati ganyong dan tapioka berpengaruh terhadap kadar air, kekenyalan dan sifat sensori pempek ikan tenggiri.
2. Terdapat formulasi pati ganyong dan tapioka terbaik yang menghasilkan pempek ikan tenggiri dengan kadar air, kekenyalan dan sifat sensori sesuai SNI 7661:2019.

# II. TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Ikan Tenggiri

Ikan tenggiri dalam bahasa Inggris dikenal sebagai king fish atau *narrow barred Spanish mackarel*. Ikan tenggiri termasuk golongan karnivora. Ikan tenggiri memiliki daging yang berwarna putih dan tebal dengan duri yang tidak terlalu banyak. Makanan utama ikan tenggiri adalah ikan-ikan kecil seperti teri, sarden, herring, cumi-cumi, dan udang (Sartimbul dkk., 2017). Klasifikasi ikan tenggiri adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Perciforme
Famili : Scombridae
Genus : Scomberomorus
Spesies : *Scomberomorus comerson*

Gambar 1. Ikan tenggiri
Sumber : Sartimbul dkk (2017)

Ikan tenggiri merupakan ikan pelagis dan merupakan ekonomis penting di Indonesia bahkan dunia karena kandungan protein yang tinggi dan bagus untuk pertumbuhan. Daging ikan yang biasa digunakan dalam pembuatan pempek

adalah ikan tenggiri karena memiliki rasa yang gurih, tekstur rapat, dan sedikit kenyal, serta mampu menimbulkan aroma yang tajam.

Tabel 1. Kandungan gizi ikan tenggiri

| Komposisi | Jumlah (%) |
|---|---|
| Protein (%) | 20,19 |
| Lemak (%) | 2,03 |
| Air (%) | 75,38 |
| Abu (%) | 1,54 |

Sumber : Purwaningsih (2010)

Ikan tenggiri merupakan kelompok ikan laut pelagis yang memiliki cita rasa khas sehingga digemari oleh masyarakat. Ikan tenggiri digemari oleh masyarakat karena rasa dagingnya yang gurih dan tidak amis bila dibandingkan dengan jenis ikan lainnya. Jika dilihat dari kandungan gizinya, ikan tenggiri dapat digolongkan sebagai ikan yang berkadar protein tinggi, selain tinggi protein ikan tenggiri kaya akan asam lemak (Maulid dan Nurilmala 2015). Menurut Purwaningsih (2010). Ikan tenggiri memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sehingga terdapat berbagai jenis asam amino yaitu asam amino non esensial yang terdiri dari treonin 243 mg/g N, valin 268 mg/g N, metionin 122 mg/g N, isoleusin 215 mg/g N, leusin 215 mg/g N, phenilalanin 206 mg/g N, lisin 297 mg/g N, histidin 93 mg/g N, arginin 387 mg/g N, triptofan 65 mg/g N, dan asam amino esensial yang terdiri dari asam aspartat 566 mg/g N, asam gutamat 953 mg/g N, serin 271 mg/g N, glisin 307 mg/g N, alanin 280 mg/g N, prolin 245 mg/g N, tirosin 187 mg/g N, sistin 80 mg/g N. Protein myofibril ikan tenggiri sebesar 65-75% (Manggabarani, 2017). Selain itu, ikan tenggiri juga kaya akan asam lemak tak jenuh yaitu eicosapentaenoic acid (EPA) sebesar 17,44%. (Pratama dkk., 2011).

### 2.2. Umbi Ganyong

Ganyong merupakan tanaman asli yang berasal dari Amerika Selatan yang berfungsi sebagai sumber pati komersial yang telah dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini sudah dibudidayakan di beberapa daerah di Indonesia seperti di Jawa Tengah, Jawa Timur, Yogyakarta, Jambi, Lampung, dan Jawa Barat. Daging

umbi ganyong berwarna putih dan jika dilukai akan tampak berlendir yang mengandung fenol. Bagian luar umbi ganyong ditutupi oleh kelopak tipis di setiap ruasnya. Bentuk beruas ini menunjukkan bahwa umbi ganyong berbuku-buku. Pada tanaman yang tua, umbi ganyong memiliki beberapa *segment* yang bervariasi dalam umur dan ukurannya. Penyebaran granula pati pada setiap *segment* dibagi menjadi empat tahapan *segment* yaitu induk (*mother), premature, mature,* dan *immature* (Khasanah, 2019). Menurut Farizha (2019), tanaman ganyong memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Zingiberales
Famili : Cannaceae
Genus : *Canna*
Spesies : *Canna edulis* Ker

Ganyong *(Canna edulis* Kerr) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang banyak dijumpai di Indonesia. Ganyong dikenal dengan berbagai jenis nama antara lain ubi pikul, buah tasbih, ganyal, ganyol atau sinetra. Tanaman ganyong dapat dijumpai tumbuh di tempat-tempat ternaungi seperti dibawah pohon, serta mudah tumbuh di segala jenis tanah dan cuaca. Penampakan tanaman dan umbi ganyong disajikan di Gambar 2.

Gambar 2. Tanaman dan umbi ganyong
Sumber: Khasanah (2019)

Tanaman ganyong tumbuh tegak setinggi 0,9–1,8 m dengan umbi yang cukup besar berdiameter 5–8,75 cm dan panjang 10–15 cm atau bahkan mencapai 60cm. Ganyong dapat dipanen pada umur 8 bulan setelah ditanam, akan tetapi curah hujan tinggi mampu mempengaruhi pembesaran umbi yang melambat sehingga dapat terjadi penundaan umur panen. Daun tanaman ganyong lebar berwarna hijau atau kemerah-merahan dengan tulang daun menebal dan letaknya berselang-seling. Bunga ganyong termasuk bunga sempurna yang tumbuh dari ujung batang dan berbentuk seperti terompet, berwarna merah dan kuning di bagian pangkalnya. Akar tanaman ganyong membesar membentuk bonggol yang disebut umbi. Tanaman ganyong memiliki umbi dengan bagian tengah umbi lebih tebal yang dikelilingi sisik berwarna ungu kecoklatan dengan akar serabut tebal dan umbinya berwarna putih kekuningan (Farizha, 2019).

## 2.3. Pati Umbi Ganyong

Umbi ganyong dapat dijadikan sebagai alternatif dalam industri pangan karena potensinya yang mengandung sumber karbohidrat dengan total mencapai 93,79% berat kering. Salah satu alternatifnya adalah dengan pembuatan pati. Pembuatan pati merupakan bentuk pengolahan produk antara yang dapat memperpanjang masa simpan umbi ganyong. Pati ganyong terbuat dari umbi atau rimpang ganyong. Pengolahan produk setengah jadi merupakan salah satu cara pengawetan hasil panen, terutama untuk komoditas umbi yang berkadar air tinggi. Pati ganyong sangat mudah dicerna dan memiliki karakteristik yang cukup baik untuk dikembangkan dalam industri bakery. Ganyong memiliki tekstur dan rasa yang mirip dengan ubi jalar. Kelemahan umbi ganyong jika dikonsumsi secara langsung adalah banyaknya kandungan serat di dalamnya, sedang bentuk patinya akan membentuk gel ketika dimasak. Kandungan gizi pati ganyong disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi pati ganyong

| Komposisi | Jumlah (%) |
|---|---|
| Karbohidrat (%) | 84,34 |
| Protein (%) | 0,44 |
| Lemak (%) | 6,43 |
| Serat Kasar (%) | 0,04 |
| Air (%) | 7,42 |
| Abu (%) | 1,37 |

Sumber : Kurniawan (2011).

Menurut Purwaningsih dkk., (2013), kadar pati ganyong berkisar antara 70,36–71,08% dengan kadar amilosa berkisar 32,8–35,34% sedangkan amilopektin 32,99–38,25%. Hal ini dipengaruhi umur panen umbi ganyong yang semakin tua umur umbi, maka kadar pati semakin kecil dan kadar serat kasar tinggi. Menurut Purwaningsih dkk., (2013), Serat pada pati dapat dipengaruhi oleh umur panen bahan segarnya. Semakin lama bahan tersebut dipanen maka semakin menurun kadar pati dan terbentuk serat kasar pada daging umbi dalam jumlah yang lebih besar. Kadar amilosa dan amilopektin sangat berperan saat proses gelatinisasi dan retrogradasi. Pati ganyong memiliki warna putih keabuan akibat adanya kandungan fenol pada umbi ganyong yang cukup tinggi, yaitu sekitar 17,7–46,9% sehingga mampu memicu kerja fenolase untuk mengatalisis reaksi pencoklatan (Hasanah dan Hasrini, 2018). Kelebihan dari pati ganyong adalah pati ganyong tidak mengandung gluten. Gluten merupakan salah satu substansi *allergen* yang banyak ditemukan pada tepung-tepungan terutama gandum (Yanti dkk., 2019).

## 2.4. Tapioka

Ubi kayu dapat ditemukan secara mudah karena pada dasarnya tanamnan ini dapat tumbuh di mana saja. Ubi kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan tapioka. Pengolahan ubi kayu menjadi tapioka dilakukan untuk menurunkan kadar sianida yang terkandung di dalam ubi kayu. Tapioka banyak digunakan sebagai bahan baku utama maupun bahan penolong dalam beberapa produk pangan baik di rumah tangga maupun industri. Salah satu penggunaan tapioka dalam industri pangan adalah pada pembuatan pempek. Tapioka dalam

pembuatan pempek berfungsi untuk mengurangi kekenyalan pada pempek, memperbaiki teksur dan menambah volume. Syarat mutu tapioka sesuai SNI 3451:2011 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat mutu tapioka sesuai SNI 3451:2011

| Kriteria Uji | Satuan | Jumlah |
|---|---|---|
| Keadaan Bentuk | - | serbuk halus |
| Bau | - | Normal |
| Warna | - | putih, khas tapioka |
| Kadar air (b/b) | % | maks. 14 |
| Abu (b/b) | % | maks. 0,5 |
| Serat kasar (b/b) | % | maks. 0,4 |
| Kadar pati (b/b) | % | min. 75 |
| Derajat putih (MgO = 100) | - | min. 91 |
| Cemaran logam | | |
| Kadmium (Cd) | mg/kg | maks 0,2 |
| Timbal (Pb) | mg/kg | maks 0,25 |
| Timah (Sn) | mg/kg | maks 40 |
| Merkuri (Hg) | mg/kg | maks 0,05 |
| Cemaran arsen (As) | mg/kg | maks 0,5 |

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2011)

Tapioka biasanya dibuat melalui proses perendaman, pemarutan, pengepresan, penjemuran, penggilingan dan pengayakan (30-40) mesh. Dibandingkan dengan tepung jagung, kentang dan gandum atau terigu, komposisi zat gizi tapioka cukup baik sehingga dapat memperbaiki tekstur dan dapat digunakan sebagai bahan pewarna putih (Susilo, 2018). Kandungan gizi tapioka disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan gizi tapioka

| Komposisi | Jumlah (%) |
|---|---|
| Energi (Kalori/100g) | 363,0 |
| Karbohidrat (%) | 88,2 |
| Air (%) | 9,0 |
| Protein (%) | 1,1 |
| Lemak (%) | 0,5 |

Sumber : Auliah (2012)

## 2.5. Surimi

Surimi adalah istilah dalam bahasa Jepang untuk nama suatu produk yang berasal dari daging ikan yang sudah dipisahkan dari tulang-tulangnya, digiling dan dicuci beberapa kali dengan air dingin (Mega, 2007). Masyarakat Jepang membuat surimi ratusan tahun lalu dengan tujuan awal untuk pengawetan ikan. Saat ini, surimi telah populer tak hanya di Jepang, namun juga di berbagai negara di seluruh dunia. Hal ini dikarenakan keunikan tekstur dan tingginya kandungan nutrisi surimi ( Santana et al., 2012). Park et al., (2004) mendeskripsikan surimi sebagai konsentrat protein myofibril yang didapat melalui pemisahan daging ikan dari duri dan kulitnya yang selanjutnya mengalami pencucian dan pencampuran dengan krioprotektan, pembekuan dan disimpan dalam suhu beku. Hunt et al., (2009) juga mengemukakan bahwa surimi adalah daging ikan lumatan yang telah dicuci dan dicampur dengan bahan yang bersifat krioprotektif seperti sorbitol, sukrosa dan polisakarida.

Salah satu nilai tambah dari surimi adalah bisa diolah dengan dicampur menggunakan berbagai macam jenis bahan tambahan seperti protein nabati, pati, tepung terigu, serta bumbu-bumbu lainnya. Pasta surimi bisa dicetak menggunakan mesin maupun manual menjadi berbagai macam bentuk sesuai jenis produk yang dikehendaki (Shaviklo, 2006). Surimi merupakan intermediate product yang umumnya diolah untuk membuat produk pangan lanjutan berbasis gel (Santana et al., 2012) yang membutuhkan sifat elastisitas (Mega, 2007). Bentuk pemanfaatan surimi diantaranya diolah menjadi kamaboko, kamaboko berperisa, chikuwa, satsumiage, hanpen, dan sosis ikan. Surimi juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan daging kepiting imitasi (Park, 2005). Bakso ikan (Kok, 2005) dan empek–empek (Trisnawati, 2007) adalah produk yang juga dapat dibuat dengan menggunakan surimi. Shaviklo (2006) mengemukakan bahwa surimi yang diolah menjadi produk makanan modern seperti fish burger, fish cake, fish nugget, fish bar dan fish patties kini makin populer. Permintaan dari produk- produk tersebut mengalami peningkatan di wilayah Asia Tenggara dan Timur Tengah.

## 2.6. Ekstraksi Pati

Proses ekstraksi pati dimulai dengan tahapan pemarutan umbi. Umbi diparut halus sampai menjadi bubur umbi. Tujuannya untuk memecah dinding sel agar butir pati yang ada di dalamnya dapat keluar. Setelah itu bubur ditambah air kemudian dilakukan pemerasan atau ekstraksi suspensi pati. Pemerasan dilakukan dengan cara meremas-remas bubur pati sehingga patinya dapat keluar. Penyaringan dilakukan menggunakan air yang cukup sampai air saringan jernih untuk memisahkan butir pati dari ampas. Pati yang telah tersuspensi dalam air saringan selanjutnya diendapkan sesegera mungkin. Setelah proses pemerasan (ekstraksi) dan penyaringan dilakukan proses pengendapan. Suspensi pati hasil ekstraksi ditampung dalam wadah pengendapan. Tujuan dari pengendapan yaitu untuk memisahkan air dengan pati. Air dibagian atas endapan dipisahkan dengan endapan, air tersebut disimpan di wadah yang lain. Sedangkan endapannya diambil dan dikeringkan (Mustafa, 2015).

Menurut Saengchan *et al.*, (2014), Pati dihasilkan melalui pemisahan granula pati dari umbi yang telah dihaluskan melalui proses pengepresan. Bubur umbi tersebut masih mengandung kotoran, air, pulp dan granula pati. Pulp atau serat berperan sebagai pengikat yan mengikat granula-granula pati dalam umbi. Pulp memiliki komposisi utama yakni selulosa, hemi-selulosa dan lignin. Granula pati dibagi menjadi 2 jenis, yakni pati bebas dan pati terikat. Pati terikat ialah pati yang berikatan dengan kompleks pulp sehingga sulit diekstrak, sedangkan pati bebas ialah pati yang berada diluar kompleks struktur pulp.

## 2.7. Gelatinisasi Pati

Gelatinisasi pati merupakan istilah yang digunakan untuk menerangkan serangkaian kejadian tidak dapat balik (*irreversible*) yang terjadi pada saat pati dipanaskan dalam air (Kusnandar, 2010). Granula pati mengembang didalam air panas setelah melewati suhu tertentu, proses pengembangan granula pati bersifat bolak-balik (*reversible*) apabila tidak melewati suhu gelatinisasi dan akan menjadi tidak bolak-balik (*irreversible*) apabila telah mencapai suhu gelatinisasi (Kusnandar, 2010). Analisis gelatinisasi pati dilakukan dengan melakukan

pengukuran pati menggunakan Brabender Viscograph. Suspensi pati dilewatkan pada proses pemanasan dan pendinginan secara bertahap sambil diaduk terus-menerus. Alat Brabender Viscograph umumnya dioperasikan dengan tahapan sebagai berikut :

1) Tahap pemanasan yaitu proses pemanasan suspensi pati secara bertahap dari suhu 30$^{o}$C hingga 95$^{o}$C dengan kecepatan 1,5$^{o}$C/menit. Pati akan mengalami gelatinisasi dan menghasilkan pasta pati.
2) Tahap holding pada suhu pemasakan, yaitu proses pemanasan yang dipertahankan pada suhu 95$^{o}$C selama 20-30 menit untuk mengetahui kestabilan pasta pati pada suhu pemanasan.
3) Tahap pendinginan, yaitu tahapan penurunan suhu pasta pati dari tahap holding secara bertahap dari suhu 95$^{o}$C ke suhu 50$^{o}$C dengan kecepatan 1,5$^{o}$C/menit. Pasta pati akan berangsur angsur berubah menjadi gel yang menyebabkan viskositasnya meningkat.
4) Tahap holding pada suhu pendinginan, yaitu proses pendinginan pasta pati yang dipertahankan pada suhu 50$^{o}$C selama 20-30 menit untuk mengetaui proses kestabilan pasta pati oleh proses pengadukan (Kusnandar, 2010). Perubahan viskositas keempat tahap proses pemasakan akan tercatat pada rekorder.

Dari hasil analisis gelatinisasi pati dengan menggunakan Brabender Viscograph akan diperoleh data antara lain:

1) suhu awal gelatinisasi pati yaitu suhu pecahnya granula pati karena pembengkakan granula setelah melewati titik maksimum (Mandasari, 2010).
2) viskositas pada suhu 95$^{o}$C yaitu titik maksimum viskositas pasta pati selama proses pemanasan pada suhu 95$^{o}$C (Mandasari, 2010).
3) viskositas holding pada suhu 95$^{o}$C selama 20-30 menit, yaitu viskositas pasta pati setelah suhu 95$^{o}$C dan dipertahankan selama 20-30 menit. Pada viskositas holding untuk menunjukkan tingkat kestabilan pasta pati selama proses pemasakan.
4) viskositas breakdown yaitu viskositas yang menggambarkan tingkat kestabilan pasta pati selama proses pemanasan. Viskositas breakdown diperoleh sebagai

selisih antara viskositas maksimum dengan viskositas pasta pati setelah mencapai suhu 95$^{o}$C.

5) viskositas pada suhu 50$^{o}$C atau viskositas pasta dingin yaitu viskositas pasta pati setelah akhir tahap pendinginan, dimana pasta pati telah mencapai suhu 50$^{o}$C.
6) viskositas setback merupakan selisih antara viskositas pada akhir pemasakan pada suhu konstan (95$^{o}$C) dengan viskositas pada akhir mendinginan (50$^{o}$C).

Menurut Kusnandar (2010), berdasarkan profil gelatinisasinya pati dikelompokkan menjadi 4 tipe, yaitu tipe A, B, C, dan D. Tipe A merupakan pati yang memiliki kemampuan pengembangan yang tinggi, yang ditunjukkan dengan adanya viskositas maksimum dan terjadinya penurunan viskositas selama pemanasan (breakdown viscosity). Tipe B mirip dengan tipe A, tetapi memiliki viskositas maksimum yang lebih rendah. Tipe C merupakan pati yang memiliki pengembangan yang terbatas, ditunjukkan dengan tidak adanya viskositas maksimum dan penurunan viskositas, dan merupakan pati yang memiliki kestabilan tinggi terhadap proses pemanasan. Tipe D merupakan pati dengan pengembangan yang terbatas yang ditunjukkan dengan rendahnnya profil viskositas.

## 2.8. Bawang Putih

Bawang putih mengandung banyak sekali manfaat dan kegunaan yang besar bagi kehidupan manusia. Kandungan senyawa dalam bawang putih diantaranya adalah allicin dan alliin. Alliin ini oleh enzim allicin liase diubah menjadi allicin yang akan mengalami perubahan menjadi diallil sulfide. Senyawa allicin dan diallil sulfide inilah yang memiliki banyak kegunaan dan berkhasiat sebagai obat alami. Bawang putih bermanfaat sebagai antimikroba, obat hipertensi, hiperkolesterolemia, diabetes, rheumatoid arthritis, demam atau sebagai obat pencegahan atherosclerosis, dan juga sebagai penghambat tumbuhnya tumor (Majewski, 2014). Penampakan bawang putih disajikan pada Gambar 3 dibawah ini.

Gambar 3. Bawang Putih Lokal
Sumber: Djunet dkk (2017)

Bawang putih termasuk kedalam tanaman obat-obatan yang mudah ditemkan dan dibudidayakan. Bawang putih tergolong kedalam kategori tanaman rempah yang setiap saat digunakan sebagai bumbu masakan. Bawang putih memiliki setidaknya 33 komponen sulfur, beberapa enzim, 17 asam amino dan banyak mineral, contohnya selenium. Bawang putih memiliki komponen sulfur yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies Allium lainnya. Komponen sulfur inilah yang memberikan bau khas dan berbagai efek obat dari bawang putih (Londhe, 2011).

## 2.9. Garam

Menurut Mohi (2014), garam adalah benda padat berbentuk kristal dan berwarna putih. Garam merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar terdiri dari Natrium Chlorida (>80%). Garam juga mengandung senyawa lain seperti Magnesium Sulfat, Magnesium Chloride dan Calcium Chlorida. Sumber garam yang terdapat di alam berasal dari air laut, air danau asin, deposit dalam tanah, tambang garam, dan sumber air dalam tanah. Garam terbagi atas garam konsumsi dan garam industri. Garam konsumsi terbagi atas meja dan garam dapur. Jenis garam tersebut dibedakan berdasarkan kadar NaCl dan spesifikasi mutu garam tersebut (Rostiawati dkk., 2013). Penampakan garam halus disajikan pada Gambar 4 dibawah ini.

Gambar 4. Garam Halus
Sumber: Dokumentasi Pribadi

## 2.10. Air

Menurut Mandasari (2010), air yang memenuhi prasyarat fisik adalah air yang tidak berbau, tidak berasa, tidak bewarna, tidak keruh, dan jumlah zat padat terlarut (TDS) yang rendah. Kandungan zat kimia dalam air yang dikonsumsi sehari-hari tidak boleh melewati batas maximum yang ditentukan dan tercantum dalam Peraturan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No. 492 /Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan air minum dan standar nasional Indonesia. Sumber air di alam umumnya mengandung bakteri, baik air agkasa, air permukaan, maupun air tanah. Jumlah dan jenis bakteri berbeda tergantung pada tempat dan kondisi yang mempengaruhinya. Bakteri *coliform* merupakan indikator dari pencemaran air karena adanya bakteri patogen (Fauziah, 2011).

Air bersih sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari, mulai dari keperluan mandi hingga minum. Dalam mengolah makanan, air bersih sangat penting dan sangat dibutuhkan guna menjaga kebersihan produk yang akan dibuat. Tidak semua jenis air dapat dikategorikan sebagai air bersih. Air yang terdapat dialam dapat diolah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Air bersih dapat dikategorikan sebagai air yang telah melewati serangkaian uji dan telah terbebas dari cemaran ataupun kotoran yang terlarut di dalamnya. Kriteria air bersih menurut kementrian kesehatan akan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria kualitas air bersih parameter fisik

| Parameter | Satuan | Kadar Maksimum | Keterangan |
|---|---|---|---|
| Fisika | | | |
| Bau | - | - | Tak Berbau |
| TDS | mg/l | 500 | - |
| Kekeruhan | NTU | 5 | - |
| Rasa | - | - | Tak Berasa |
| Suhu | °C | - | - |
| Warna | TCU | 15 | - |

Sumber : Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/PER/ IV/2010

**2.11. Pempek**

Pempek atau empek-empek adalah makanan khas Palembang yang terbuat dari ikan dan sagu (Rochima, 2015). Tahapan pengolahan pempek terdiri dari penggilingan daging ikan, pencampuran bahan, pembentukan pempek, dan pemasakan. Pempek disajiakan dengan kuah yang biasa disebut orang Palembang dengan nama cuko. Pempek memiliki warna yang khusus yang sangat tergantung dengan komposisi bahan penyusunnya. Karneta, (2013) menjelaskan bahwa pempek dibuat dari dua bahan utama, yaitu bahan dasar daging ikan yang dihaluskan seperti ikan tenggiri, belida, dan gabus dan bahan pati tapioka yang ditambahkan garam, air, dan bumbu sebagai penguat cita rasa.

Pempek terdiri atas berberapa jenis diantaranya lenjer, kapal selam, keriting, adaan, tahu, pistel, dan pempek panggang. Pempek jenis lenjer adalah jenis pempek yang menggunakan adonan dasar tanpa tambahan apa pun. Berbeda dengan jenis pempek lainnya yang telah mengalami penambahan bahan seperti telur, santan, dan kulit ikan (Aprilianingtyas, 2009). Selain ikan tenggiri, beberapa jenis ikan lain juga dapat digunakan seperti ikan gabus. Sejak tahun 2013, BSN telah menetapkan standar mutu pempek dengan nomor SNI 7661:2019. Standar mutu yang berlaku mensyaratkan kandungan logam berat untuk timbal (Pb) maksimal 0,3 mg/kg dan kadmium (Cd) maksimal 0,1 mg/kg

(BSN 2019). Penampakan pempek ikan tenggiri disajikan pada Gambar 5 sedangkan syarat mutu SNI pempek menurut BSN disajikan pada Tabel 6.

Gambar 5. Pempek Ikan Tenggiri
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 6. SNI Pempek ikan goreng

| Jenis Uji | Satuan | Persyaratan |
|---|---|---|
| Sensori : | | |
| -Kenampakan | - | Rapi, utuh, sedikit berongga |
| -Warna | - | Putih Kekuningan |
| -Rasa | - | Khas pempek |
| -Aroma | - | Khas pempek |
| -Tekstur | - | Kompak, kenyal |
| Kimia : | | |
| -Kadar Protein | % | Min 9 |
| -Kadar Air | % | Maks 65 |
| Fisika | | |
| - *Filth* | Potongan | 0 |
| Cemaran Mikroba : | | |
| -ALT | Koloni/g | Maks 5 X $10^4$ |
| - *E-Coli* | PM/g | < 3 |
| - *Salmonella* | Per 25 g | Negatif |
| - *Vibrio Cholera* | Per 25 g | Negatif |
| - *Staphylococcus aureus* | Koloni/ g | Maks 1 X $10^3$ |
| - *Vibrio parahaemolyticus* | APM/g | < 3 |
| 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 4,0 |

Sumber : Standar Nasional Indonesia (7661:2019)

# III. METODE PENELITIAN

## 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2022 – April 2022.

## 3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan pempek ikan tenggiri yaitu ikan tenggiri yang diperoleh dari pasar ikan Gudang Lelang, Teluk Betung, Bandar Lampung, pati ganyong Lingkar Organik dan tapioka Cap Pak Tani Gunung. Bahan pembantu yang digunakan antara lain lada, garam, putih telur, bawang putih dan minyak goreng sania.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain, wajan, spatula penggorengan, kompor, sendok, pisau, plastik pp, dan blender. Alat-alat yang digunakan untuk uji sensori adalah kuisioner, alat tulis, piring, sendok, nampan, *texture analyzer* dan alat penunjang lainnya untuk keperluan analisis proksimat.

## 3.3. Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 kali ulangan. Faktor tunggal adalah perbandingan konsentrasi tapioka dan pati ganyong dengan 6 taraf yaitu 100% : 0% (P0), 90% : 10% (P1), 80% : 20% (P2), 70% : 30% (P3), 60% : 40% (P4), dan 50% : 50% (P5). Data yang diperoleh diuji kehomogenannya dengan uji Bartlet dan kemenambahan data dengan uji Tuckey. Data kemudian dianalisis sidik ragam untuk mendapatkan penduga

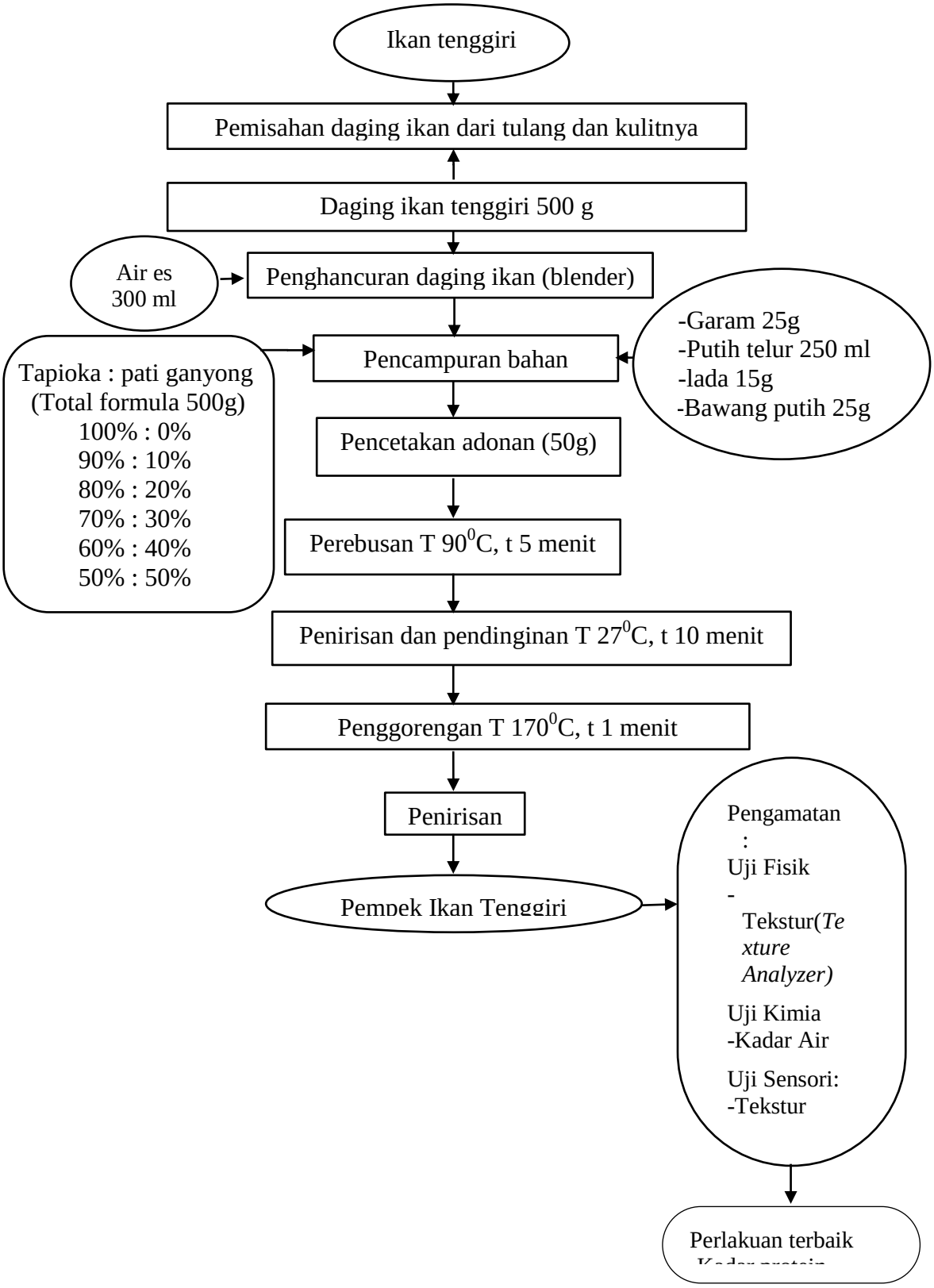
ragam galat dan uji signifikasi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, data diuji lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

Tahap awal penelitian adalah memisahkan 500 g daging ikan tenggiri dari kulit dan tulangnya, kemudian dilanjutkan dengan menghaluskan daging ikan tenggiri dengan penambahan air es sebanyak 300 ml menggunakan blender. Selanjutnya akan dicampurkan pati ganyong dan tapioka dengan formulasi sesuai perlakuan, kemudian ditambahkan bahan lainnya berupa garam sebesar 25 g, 15 g lada, 25 g bawang putih dan 250 ml putih telur yang digiling halus ke dalam adonan yang telah dibuat. Setelah homogen, adonan kemudian dicetak dengan berat 50 g. Adonan pempek selanjutnya direbus selama 5 menit dengan suhu $90^0$C untuk membentuk tekstur yang kokoh lalu ditiriskan dan didinginkan pada suhu ruang ($27^o$C) selama 10 menit. Setelah dingin, selanjutnya pempek ikan tenggiri digoreng dengan minyak panas pada suhu $170^0$C selama 1 menit hingga matang, setelah itu ditiriskan dan didinginkan. Pempek ikan tenggiri yang telah digoreng dilakukan uji sensori berupa uji skoring dan uji hedonik dengan parameter tekstur, warna, rasa dan aroma serta penerimaan keseluruhan dan uji fisik dengan *texture analyzer*, serta uji kimia berupa kadar air. Pempek ikan tenggiri perlakuan terbaik selanjutnya di uji kimia yaitu kadar protein. Formulasi tapioka dan pati ganyong serta bahan tambahan lain pada pembuatan pempek ikan tenggiri disajikan pada Tabel 7. Diagram alir pembuatan pempek ikan tenggiri pada disajikan Gambar 6.

Tabel 7. Formulasi pembuatan pempek ikan tenggiri

| **Formulasi** | **P0** | **P1** | **P2** | **P3** | **P4** | **P5** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ikan Tenggiri (g) | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Tapioka (g) | 500 (100%) | 450 (90%) | 400 (80%) | 350 (70%) | 300 (60%) | 250 (50%) |
| Pati ganyong (g) | 0 (0%) | 50 (10%) | 100 (20%) | 150 (30%) | 200 (40%) | 250 (50%) |
| Garam (g) | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Bawang Putih (g) | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Lada (g) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Putih Telur (ml) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Air Es (ml) | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| **Total** | **1615** | **1615** | **1615** | **1615** | **1615** | **1615** |




Gambar 6. Diagram alir proses pembuatan pempek ikan tenggiri
Sumber: Alhanannasir *et al.*, (2017) yang dimodifikasi

### 3.5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji kekenyalan dengan *Texture Analyzer*, uji kimia terhadap kadar air, serta uji sensori yaitu uji skoring terhadap tekstur, warna, rasa dan aroma dan penerimaan keseluruhan dengan uji hedonik. Pempek ikan tenggiri perlakuan terbaik diuji kadar proteinnya.

#### 3.5.1. Uji Kekenyalan

Pengujian kekenyalan dilakukan menggunakan alat *Texture Analyzer Brookfield*. *Texture Analyzer* digunakan untuk menentukan sifat fisik bahan yang berhubungan dengan daya tahan atau kekuatan suatu bahan terhadap tekanan. Prinsip kerja *Texture Analyzer* adalah dengan cara menekan atau menarik sampel melalui sebuah probe yang sesuai dengan sampel yang diinginkan (Aminullah dkk., 2020). Komponen pengujian yang ada dalam *Texture Analyzer* yaitu *hardness, springiness*, dan *cohesiveness. Hardness* adalah gaya yang diberikan terhadap objek hingga terjadi perubahan bentuk (deformasi). Semakin besar gaya (N) yang dibutuhkan untuk menekan sampel maka semakin tinggi nilai *hardness.*

*Springiness* adalah sifat yang menggambarkan kemampuan suatu objek untuk kembali ke bentuk semula setelah mengalami perubahan bentuk (deformasi). Semakin besar *springiness* maka nugget yang terbentuk semakin elastis. *Cohesiveness* adalah salah satu karakter tekstur yang menggambarkan hubungan kekuatan atau kekompakan antar bahan yang saling berinteraksi. Semakin tinggi nilai yang diperoleh berarti produk tersebut semakin kompak. Analisis karakteristik fisik meliputi parameter *hardness, springiness* dan *cohesiveness* yang mengacu pada Aminullah dkk., (2020). Sampel pempek dipotong berbentuk silinder dengan diameter 3 cm dan ketebalan 1,5 cm yang kemudian diletakkan di bawah *probe* alat *Texture Analyzer*. Setelah dioperasikan, *probe* akan menekan sampel hingga sampel mengalami deformasi. Hasil pengujian akan muncul berupa angka pada layar komputer sebagai data nilai *hardness, springiness* dan *cohesiveness.*

### 3.5.2. Sifat Sensori

Pengujian sifat sensori pempek ikan tenggiri terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur menggunakan uji skoring dan penerimaan keseluruhan menggunakan uji hedonik oleh 20 panelis semi terlatih menggunakan metode (Setyaningsih dkk, 2010). Pengamatan dilakukan dengan menggunakan lembar kuisioner yang telah disiapkan. Pada saat pengujian panelis diminta untuk menguji sampel satu persatu kemudian panelis memberikan penilaian dengan cara mengisi lembar kuisioner yang telah disiapkan oleh penguji. Pengujian sensori menggunakan uji skoring untuk parameter tekstur, rasa, aroma dan warna, sedangkan parameter penerimaan keseluruhan menggunakan uji hedonik. Kuesioner uji skoring dan hedonik pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan pati ganyong dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9

Tabel 8. Lembar Kuisioner Uji Skoring

**Kuisioner Uji Skoring**

Nama : Tanggal Pengujian :

Produk : Pempek Ikan Tenggiri

Di hadapan anda disajikan sampel pempek ikan tenggiri yang dibuat dengan formulasi pati ganyong dan tapioka. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut satu persatu, mulai dari tekstur, rasa, warna dan aroma. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel berikut :

| Penilaian | 320 | 617 | 015 | 272 | 115 | 156 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aroma** | | | | | | |
| **Rasa** | | | | | | |
| **Warna** | | | | | | |
| **Tekstur** | | | | | | |

Keterangan skor uji skoring pempek ikan tenggiri dengan formulasi pati ganyong dan tapioka:

**1. Aroma**

Sangat Khas Pempek : 9
Khas Pempek : 7
Tidak Khas Pempek : 5
Sangat Tidak Khas Pempek : 3

**2. Rasa**

Sangat Khas Pempek : 9
Khas Pempek : 7
Tidak Khas Pempek : 5
Sangat Tidak Khas Pempek : 3

**3. Warna**

Sangat Putih : 9
Putih Kekuningan : 7
Kuning : 5
Kuning Kecoklatan : 3

**4. Tekstur**

Sangat Kenyal : 9
Kenyal : 7
Tidak Kenyal : 5
Sangat Tidak Kenyal : 3

Tabel 9. Lembar Kuisioner Uji Hedonik

**Kuisioner Uji Hedonik**

Nama : Tanggal Pengujian :

Produk : Pempek Ikan Tenggiri

Di hadapan anda disajikan sampel pempek ikan tenggiri dengan formulasi pati ganyong dan tapioka. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut satu persatu,terhadap penilaian keseluruhan dengan uji hedonik. Berikan penilaian Anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel berikut :

| **Penilaian** | **320** | **617** | **015** | **272** | **115** | **156** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Penilaian Keseluruhan | | | | | | |

Keterangan skor uji hedonik pempek ikan tenggiri dengan formulasi pati ganyong dan tapioka:

Penerimaan Keseluruhan

Sangat Suka : 9
Suka : 7
Tidak Suka : 5
Sangat Tidak Suka : 3

### 3.5.3. Uji Kimia

#### 3.5.3.1. Kadar Air

Pengujian kadar air pempek ikan tenggiri dilakukan dengan menggunakan metode gravimetric (AOAC, 2012). Cawan kosong dikeringkan dalam oven selama 1 jam, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebesar 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 0.002 g dari penimbangan pertama maka dianggap konstan. Kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :
A : Berat cawan kosong (g)
B : Berat cawan + sampel awal (g)
C : Berat cawan + sampel kering (g)

#### 3.5.3.2. Kadar Protein

Pengujian kadar protein diawali dengan sebesar 0.25 g sampel dimasukkan dalam labu Kjeldahl 100 ml dan ditambahkan selenium 0.25 g dan 3 ml H2SO4 pekat. Sampel dipanaskan di atas penangas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih dan kehijau-hijauan (sekitar 1 jam). Larutan sampel dibiarkan dingin, lalu diencerkan menggunakan alat destilasi dengan menambahkan 50 ml aquades. Kemudian running dengan menambahkan 20 ml NaOH 40% sampai berubah warna menjadi hijau (sekitar 5 menit). Hasil destilasi ditampung dalam labu Erlenmeyer yang berisi 10 ml $H_3BO_3$ 2%. Dua tetes indikator *Brom Cresol Green-Methyl Red* berwarna merah muda. Setelah volume hasil tampungan (destilat) menjadi 10 ml dan berwarna hijau kebiruan. Destilasi dihentikan kemudian larutan sampel di dalam labu Erlenmeyer dititrasi dengan

HCl 0.1 N sampai terjadi perubahan warna larutan sampel menjadi merah muda. Perlakuan yang sama dilakukan juga terhadap blanko. Nilai persentase kadar protein dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = \frac{(HCl - Blanko)x\ NHCl\ x\ 14.007}{Bobot\ Sampel} x100\%$$

% Kadar protein = % nitrogen x faktor konversi (6.38)

# V. KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1. Kesimpulan

1. Formulasi tapioka dan pati ganyong berpengaruh nyata terhadap kadar air, kekenyalan dan sifat sensori pempek ikan tenggiri.
2. Pempek ikan tenggiri dengan formulasi tapioka dan pati ganyong terbaik pada perlakuan konsentrasi pati ganyong 10% dan tapioka 90% dengan skor warna sebesar 6.94 (putih kekuningan), skor aroma sebesar 7.20 (khas pempek), skor rasa sebesar 6.66 (khas pempek), skor tekstur sebesar 6.87 (kenyal), skor penerimaan keseluruhan sebesar 7.39 (suka), kadar air sebesar 57,96% dan kadar protein sebesar 18,39%. Kadar air dan kadar protein perlakuan tersebut telah memenuhi persyaratan sesuai SNI 7661:2019. Formulasi tapioka 90% dan pati ganyong 10% menghasilkan nilai *hardness* sebesar 244,77 N, nilai *springiness* sebesar 7,97 mm, dan nilai *cohesiveness* sebesar 0,63.

## 5.2. Saran

Pemotongan dan proses penggorengan pempek dilakukan dengan ukuran dan suhu yang seragam.

# DAFTAR PUSTAKA


Akhmad, A.Z., Cinantya, D. and Adeline. 2013. Development of wet noodles based on cassava flour. *Journal of Engineering Technology and Science* 45(1): 97-111.

Alhanannasir., Amin, R., Daniel, S., and Gatot, P. 2017. Physical characteristics: rehydration, porosity diameter, and colors of instant pempek out of treatment with freeze drying pressure. *Food Science and Quality Management*. 67:64-70

Aminullah, A., Daniel, D., dan Rohmayanti, T. 2020. Profil tekstur dan hedonik pempek lenjer berbahan lokal tepung talas bogor (Colocasia esculenta L. Schott) dan ikan lele dumbo (Clarias gariepinus). *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 25 (1):7–18.

Aprilianingtyas, Y., 2009. Pengembangan Produk Empek–Empek Palembang dengan Penambahan Sayuran Bayam dan Wortel sebagai Sumber Serat Pangan. (Tesis). Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Arsa, M. 2016. *Proses Pencoklatan (Browning Process) pada Bahan Pangan*. FMIPA Universitas Udayana. Bali. 12 hlm.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2012. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Chemist Inc. New York. P. 777-1110.

Auliah, A. 2012. Formulasi kombinasi tepung sagu dan jagung pada pembuatan mie. *Jurnal Chemica Universitas Negeri Makasar*. 13(2) : 33-38

Azizah, D. N., dan Rahayu, A. O. 2018. Penggunaan pati ganyong *(canna edulis kerr*.) pada pembuatan bakso ikan tenggiri. *Edufortech.* 3(1):1-8.

Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia 3451:2011 Tentang Syarat Mutu Tapioka*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 34 hlm.

Badan Standarisasi Nasional. 2019. *Pempek Ikan SNI 7661:2019*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Djuned, P., Eriska, R., dan Meirina, G. 2017. Uji aktivitas antioksidan ekstrak bawang putih (*allium sativum*). *ODONTO Dental Journal*. 4(2) :122-128

Fadhallah, E.G., Nurainy, F., dan Suroso, E., 2021. Karakteristik sensori, kimia dan fisik pempek dari ikan tenggiri dan ikan kiter pada berbagai formulasi. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 21 (1): 16-23

Fadli, D. 2015. Sifat Fisiko Kimia Minyak Ikan dari Limbah Pengolahan IkanTuna (*Thunnus sp).* (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.

Farizha, K. M. 2019. Perubahan Sifat Fisikokimia Pati Ganyong *(Canna edulis Kerr)* yang Dimodifikasi dengan Metode Ozonisasi. (Skripsi.) Universitas Diponegoro. Semarang. 49 hlm.

Fauziah, A. 2011. Efektivitas Saringan Pasir dalam Menurunkan Kadar Mangan (Mn) pada Air Sumur dengan Penambahan Kalium Permanganat ($KMnO_4$). (Skripsi). Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatra Utara. Medan.

Faturohman, T., Susilo, A., dan Mustakim. 2018. Pengaruh penggunaan tepung yang berbeda terhadap tekstur, kadar protein, kadar lemak, dan organoleptik pada bakso daging kelinci. *MADURANCH*. 3(1):29-34.

Fitriyani, E. 2017. Tepung ubi jalar sebagai bahan filler pembentuk tekstur bakso ikan. *Jurnal Galung Tropika*. 6(1): 19-32

Gardjito M., Djuwardi, A dan Harmayani, E. 2013. *Pangan Nusantara Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan*. Jakarta: Penerbit Kencana.

Gultom, O. W., Lestari, S., dan Nopianti, R. 2015. Analisis proksimat, protein larut air, dan protein larut garam pada beberapa jenis ikan air tawar Sumatera Selatan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 4(2):120-127.

Harahap. S. E., dan T. Karo-karo., dan L. M. Lubis. 2017. Pengaruh perbandingan tepung biji nangka dengan tapioka dan jumlah sodium bikarbonat terhadap mutu kerupuk. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2 (2): 19-24.

Harikhman, M.I. 2018. Pengaruh substitusi tapioka dengan tepung biji durian *(durio zibethinus murr)* terhadap mutu bakso ikan gabus *(channa striata)* aneka warna. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5 (1):1 10.

Hasanah, F. dan Hasrini. R.F. 2018. Pemanfaatan ganyong (*canna edulis kerr*) sebagai bahan baku sohun dan analisis kualitasnya. *Journal of Agro-based Industry* 35(2):99-105.

Hunt, A., Getty, K.J.K and Park, J.W. 2009. Roles of Starch In Surimi Seafood: A Review. *Food Review International* 25: 299-312.

Immaningsih, N. 2012. Profil gelatinisasi beberapa formulasi tepung-tepungan untuk pendugaan sifat pemasakan. *Penelitian Gizi Makanan*. 35(1):13-22.

Irmawaty. 2016. Uji organoleptik bakso daging ayam dengan *filler* tepung sagu *(Metroxylon sago rottb)* pada konsentrasi berbeda. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 3(1):182-193.

Indrianti, N., Kumalasari, R., Ekafitri, R. dan Darmajana, D. A. (2013). Pengaruh penggunaan pati ganyong, tapioka, dan mocaf sebagai bahan substitusi terhadap sifat fisik mie jagung instan. *Agritech*, 33(4) : 391-398.

Iswara, J. A, Julianti, E dan Nurminah, M. 2019. Karakteristik tekstur roti manis dari tepung, pati, serat dan pigmen antosianin ubi jalar ungu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 7(4):12-21.

Karneta, R. 2013. Difusivitas panas dan umur simpan pempek lenjer. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 27 (2):131-141.

Khasanah, U. 2019. Karakteristik Fisikokimia Pati Ganyong *(Canna edulis)* yang Dimodifikasi dengan Teknik Oksidasi. (Skripsi). Universitas Diponegoro. Semarang. 53 hlm

KKP. Data Statistik Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2018. Produksi Ikan dengan Perbandingan Tahun (Ikan Tenggiri). https://statistik.kkp.go.id. Diakses Tanggal 25 April 2021.

Kok, T. N and Park, Jae W. 2007. Extending The Shelf Life Of Set Fish Ball. *Journal of Food Quality*.30(1):1-27.

Kurniawan, T. F. 2011. Potensi Pati Ganyong (*Canna edulis Ker*.) sebagai Bahan Penghancur dalam Formulasi Tablet Acetaminophen (Skripsi). Program Studi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

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

Laiya, N., Rita, M.H., dan Nikmawatisusanti, Y. 2014. Formulasi kerupuk ikan gabus yang disubstitusi dengan tepung sagu. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(2):81-87

Londhe, V., Gavasane, A., Nipate, S., Bandawane, D. and Chaudhar, I. P. 2011. Role of garlic (*Allium sativum*) in various disease: an overview. *Journal of Pharmaceutical Research and Opinion.* 1(4):129-134.

Majewski, M. 2014. Allium sativum: facts and myths regarding human health. *Journal National Public Health*. 65(1):1-8.

Mandasari, R. 2010. Analisis Kadar Besi (Fe) dalam Air Minum Kemasan dengan Menggunakan Metode Spektofotometri Serapan Atom. (Skripsi) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatra Utara. Medan.

Manggabarani, S. 2017. Optimasi Formulasi Tepung Premix dari Surimi Ikan Tenggiri (Scomberomorus commersonii), Tepung Tapioka dan Bahan Pengisi untuk Pembuatan Empek-Empek. *Tesis*. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Maulid, D. dan Nurilmala, M., 2015. DNA barcoding untuk autentikasi produk ikan tenggiri *(Scomberomorus Sp). Jurnal Akuatika Indonesia*. 6(2):154–160.

Mega, O. 2007. Sifat-sifat Organoleptik Nikumi Kuda dan Sapi pada Beberapa Frekuensi Pencucian (Leaching). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 2(1).

Mohi, R. A. 2014. Analisis Potensi Pengembangan Tambak Garam di Desa Siduwonge Kecamatan Randangan Kabupaten Pohuwato. (Skripsi). Universitas Negeri Gorontalo.

Muchsiri, M., Sylviana dan Martensyah, R. 2021. Pemanfaatan pati ganyong sebagai substitusi tepung tapioka pada pembuatan pempek ikan gabus *(channa striata). Edible: Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Teknologi Pangan (Jedb).* 10(1):17-19

Mustafa, A. 2015. Analisis Proses Pembuatan Pati Ubi Kayu (Tapioka) Berbasis Neraca Massa. *Journal Agrointek*. 9(2):127-133.

Novian, U. 2014. Karakteristik Miofibril Kering Ikan Kuniran *(Upeneus* Sp*)* di Ekstrak Menggunakan Enzim Papain dengan Metode Press Panas. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember

Nofitasari, N. 2015. Pengaruh penggunaan jenis ikan yang berbeda terhadap kualitas pempek. *Journal Home Economic and Tourism.* 10(3):1-20.

Park, Y., Kelleher, S.D., McClements, D.J. and Decker, E.A. 2004. Incorporation and Stabilization of Omega-3 Fatty Acids in Surimi Made From Cod (Gadus morhua*). Journal of Agricultural Food Chemistry*, 52: 597–601.

Pangesthi, L. T. 2009. Pemanfaatan pati ganyong *(Canna edulis* kerr.) pada pembuatan mie segar sebagai upaya penganekaragaman pangan non beras. *Jurnal Media, Pendidikan, Gizi, dan Kuliner.* 1(1):1-6

.

Parwiyanti, Pratama, F., Wijaya, A., Malahayati, N dan Lidiasari, E. 2016. Sifat fisik pati ganyong (*Canna edulis Kerr*.) termodifikasi dan penambahan gum xanthan untuk rerotian. *Jurnal Agritech*. 36(3):335-347.

Pratama, R. I., Awaluddin, M. Y., dan Ishmayana, S. 2011. Analisis komposisi asam lemak yang terkandung dalam ikan tongkol, layur dan tenggiri dari Pameungpeuk, Garut. *Jurnal Akuatika.* 2(2):107-115

Pratama RI, Rostini I, Rochima E. 2018. Amino acid profile and volatile flavour compounds of raw and steamed patin catfish (*Pangasius hypophthalmus*) and narrowbarred spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 116: 1-17.

Peraturan Menteri Kesehatan. 2010. *Persyaratan Kualitas Air Minum, No.492*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. Hal. 3-6.

Purnomo, H. dan Rahardian, D. 2008. Indonesian traditional meatball. *International Food Research Journal*. 15(2): 101-108.

Purwaningsih, S. 2010. Kandungan Gizi dan Mutu Ikan Tenggiri. *Seminar Nasional Perikanan Sekolah Tinggi Perikanan.* Jakarta

Purwaningsih, H dan Irawati, R. 2013. Karakteristik fisiko kimia tepung ganyong sebagai pangan alternatif pengganti beras. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta. Hal. 788-792.

Rochima, E dan Otong, S. 2015. Karakteristik kimiawi dan organoleptik pempek dengan penambahan tepung ikan mas asal waduk cirata. *Jurnal Akutika*. 6(1):115-235.

Rostiawati, A.L., Taslim, C.M., dan Soetrisno, D. 2013. Rekristalisasi Garam Rakyat dari Daerah Demak Untuk Mencapai SNI Garam Industri. (Skripsi). Jurusan Teknik Kimia, Universitas Diponegoro. Semarang.

Saengchan, K., Nopharatana, M., and Songkasiri, W. 2014. Recovery of tapioka starch from pulp in a conical basket centrifuge – Effects of rotational speed and liquid to solid (L/S) ratio on cake formation and starch–pulp separation efficiency. *Separation and Purification Technology* 127 (2014) 192–201

Santana, P., Huda, N. and Yang, T. A. 2012. Technology for Production of Surimi Powder and Potential of Applications. International Food Research Journal 19(4): 1313-1323.

Santoso, B., F. Pratama., B, Hamzah dan R. Pambayun. 2015. Karakteristik fisik dan kimia pati ganyong dan gadung termodifikasi metode ikatan silang. *Jurnal Agritech*. 35 (3): 233-279.

Sartimbul, A., F. Iranawati, A.B. Sambah, D. Yona, N. Hidayati, L.I. Harlyan, L. I., M.A.Z. Fuad dan S.H.J. Sari. 2017. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Pelagis di Indonesia*. UB Press. Bogor

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

Shaviklo ,G. R. 2006. Quality Assessment of Fish Protein Isolates Using Surimi Stand ard Methods. *Final Project Fisheries Training Program*. The United Nations University-Iranian Fisheries Organisation (SHILAT).

Trisnawati, Rini . 2007. Pemanfaatan Surimi Ikan Sapu-Sapu (Hyposarcus pardalis) Dalam Pembuatan Empek-Empek. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Utomo, J. K., Yulifianti, R., dan Kasno, A. 2013. Kajian sifat fisikokimia dan amilografi pati garut dan ganyong. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.* Hlm 673-680.

Widjaja, C. 2004. Kajian Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Ganyong terhadap Sifat Fisikokimiawi dan Organoleptik Beef Nugget. (Skripsi). Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.

Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.

Wirawan, Y., Rosyidi, D., Widyastuti, E. S. 2017. Pengaruh penambahan pati biji durian *(durio zibethinus* murr) terhadap kualitas kimia dan organoleptik bakso ayam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak.* 11(1):52–57.

Yanti, S., Wahyuni, N., dan Hastuti, H. P. 2019. Pengaruh penambahan tepung kacang hijau terhadap karakteristik bolu kukus berbahan dasar tepung ubi kayu *(manihot esculenta). Jurnal Tambora.* 3(3):1-10.

Yufidasari,H.S., Nursyama, H dan Ardiantia, B.P. 2018. Penggunaan bahan pengemulsi alginat dan substitusi tepung kentang pada pembuatan bakso ikan gabus (*channa striata*). *Journal of Fisheries and Marine Research.* 2(3):178-185.

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 tidak diterbitkan. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Zhang, J., Wang, Z., and Shi, X. 2009. Effect of Microwave heat/moisture treatment on physicochemical properties of *canna edulis kerr* starch. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 89:653-664.