

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen laboratorium dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 1 perlakuan kontrol dan 3 taraf perlakuan dengan 3 kali pengulangan sehingga unit percobaan yang dilakukan sebanyak 12 kali percobaan. Penetapan proporsi Ikan Selar Kuning: Tempe: Daun Singkong pada masing-masing taraf perlakuan mengacu pada 10% kebutuhan gizi ibu hamil usia 19-29 tahun trimester II menurut AKG tahun 2019 kebutuhan makanan selingan ibu hamil yaitu energi 255 Kkal, protein 7 g, lemak 6,73 g, karbohidrat 40 g, zat besi 2,7 mg, dan vitamin C 8,5 mg. Desain Rancangan Acak Lengkap disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Desain Penelitian Rancangan Acak Lengkap

Taraf Perlakuan Proporsi (%) (Daging Ayam: Ikan Selar Kuning: Tempe: Daun Singkong)	Replikasi		
	1	2	3
P ₀ (100: 0: 0: 0)	X ₀₁	X ₀₂	X ₀₃
P ₁ (0: 60: 30: 10)	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃
P ₂ (0: 50: 40: 10)	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃
P ₃ (0: 40: 50: 10)	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃

Keterangan:

X₀₁ : Unit percobaan taraf perlakuan P₀ replikasi 1

.

X₃₃ : Unit percobaan taraf perlakuan P₃ replikasi 3

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Bulan Juli 2025 bertempat di:

1. Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Malang untuk proses pengolahan produk pada Gyoza VeFish.
2. Laboratorium Uji Cita Rasa Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Malang untuk uji organoleptik Gyoza VeFish.
3. Laboratorium Gizi Departemen Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga untuk menganalisis kadar zat gizi pada Gyoza VeFish.

C. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

a. Pengolahan Gyoza VeFish

Alat yang digunakan untuk pengolahan isian gyoza VeFish adalah wadah, sendok, mangkuk, pengukus, *chopper* atau *food processor*, pisau, telenan, timbangan, dan sendok pengaduk. Alat yang digunakan untuk pengolahan kulit gyoza adalah timbangan, alas baking, wadah, sendok, *ring cutter*, penggiling atau *rolling pin*.

b. Analisis Kadar Zat Gizi

1) Kadar Abu

Alat yang digunakan adalah cawan porselin, desikator, timbangan analitik, pembakar bunsen, tanur, oven, penjepit dan spatula.

2) Kadar Air

Alat yang digunakan adalah cawan dan penutup, oven, desikator, timbangan analitik, penjepit cawan dan spatula.

3) Kadar Protein

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, labu destilasi, labu kjedahl, spatula, kondesor, pipet ukur 5 ml, pipet ukur 20 ml, pemanas desikator, tabung buret, hotplate, breaker glass, penjepit, erlenmeyer 100 ml, labu ukur 100 ml, dan statif.

4) Kadar Lemak

Alat yang digunakan adalah soxhlet apparatus, labu lemak, penjepit cawan, oven, erlenmeyer 100 ml, cawan porselen, timbangan analitik, desikator, dan kertas saring

5) Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat menggunakan metode by difference. Kadar karbohidrat merupakan selisih 100% dari persen total protein dan lemak.

6) Kadar Zat Besi

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, cawan porselen, penjepit cawan, oven, pipet ukur 5 ml, spatula, tanur, tabung reaksi berasih, alat vortek, gelas ukur, alat dekstruksi dan labu ukur 25 ml.

7) Kadar Vitamin C

Alat yang digunakan adalah erlenmeyer, pipet ukur, pipet volume, dan alat titrasi.

8) Nilai Energi

Analisis nilai energi menggunakan faktor Atwater yakni 1 gram karbohidrat, protein, dan lemak berturut-turut menghasilkan 4, 4 dan 9 kalori (Almatsier, S. 2009).

c. Analisis Mutu Organoleptik

Alat yang digunakan untuk analisis mutu organoleptik adalah 25 orang panelis semi terlatih, formulir, alat tulis, nampan kayu kecil, dan cup kertas.

d. Analisis Taraf Perlakuan Terbaik




Alat yang digunakan untuk analisis taraf perlakuan terbaik adalah 15 orang panelis terlatih, formulir, dan alat tulis.

2. Bahan

a. Pengolahan Gyoza VeFish

Bahan-bahan dalam pengolahan Gyoza VeFish diperoleh dengan spesifikasi sebagaimana disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Spesifikasi Bahan Pembuatan Gyoza VeFish

Bahan	Spesifikasi	Gambar
Bahan Isian		
Daging ayam	Ayam broiler/ayam ras (<i>Gallus gallus domesticus</i>) dengan umur potong 28 – 35 hari atau bobot 1,5 – 2 kg per ekor dan memakai daging ayam bagian paha tanpa kulit yang segar dan mutu baik	
Ikan selar kuning	Ikan selar kuning (<i>Seriolima nigrofasciata</i>) dengan ukuran 8 – 10 ekor/kg yang segar dan bermutu baik	
Tempe kedelai	Tempe kedelai (<i>Rhizopus oligosporus</i>) yang bermutu baik	

Bahan	Spesifikasi	Gambar
Daun singkong	Daun singkong (<i>Manihot esculenta</i>), varietas ambon yang segar dan bermutu baik	
Putih telur ayam ras	Putih telur ayam ras yang bermutu baik	
Tepung tapioka	Tepung tapioka merek 'Pak Tani', masih dalam masa kadaluwarsa dan bermutu baik	
Daun bawang	Daun bawang (<i>Allium ampeloprasum</i>), varietas leek yang segar dan bermutu baik	
Bawang bombay	Bawang bombay (<i>Allium cepa</i>) yang segar dan bermutu baik	
Bawang putih	Bawang putih (<i>Allium sativum</i>) jenis kating yang segar dan bermutu baik	
Saus tiram	Saus tiram merek 'Saori', masih dalam masa kadaluwarsa dan bermutu baik	
Kecap asin	Kecap asin merek 'Indofood', masih dalam masa kadaluwarsa dan bermutu baik	
Minyak wijen	Minyak wijen merek 'Lee Kum Kee', masih dalam masa kadaluwarsa dan bermutu baik	

Bahan	Spesifikasi	Gambar
Gula	Gula merek 'Gulaku', masih dalam masa kadaluwarsa dan bermutu baik	
Garam	Garam merek 'Kapal', masih dalam masa kadaluwarsa dan bermutu baik	
Merica bubuk	Merica bubuk merek 'Ladaku', masih dalam masa kadaluwarsa dan bermutu baik	
Bahan Kulit		
Tepung terigu	Tepung terigu protein sedang merek 'Segitiga Biru', masih dalam masa kadaluwarsa dan bermutu baik	
Tepung maizena	Tepung Maizena merek 'Maizenaku', masih dalam masa kadaluwarsa dan bermutu baik	
Daun kelor	Daun kelor (<i>Moringa oleifera</i>) yang segar dan bermutu baik	

b. Kebutuhan Bahan Gyoza Tiap Unit Percobaan

Kebutuhan bahan gyoza untuk taraf perlakuan, dimana masing-masing taraf perlakuan mencakup tiga kali ulangan dapat disajikan pada Tabel 9. Sebagaimana rincian kebutuhan bahan gyoza untuk taraf perlakuan dapat disajikan pada Lampiran 6.

Tabel 9. Total Kebutuhan Bahan Gyoza Tiap Unit Percobaan

Nama Bahan	Berat (g)				Total Bahan (g)
	P0	P1	P2	P3	
Isian					
Daging ayam	2.250,0	0	0	0	2.250
Ikan selar kuning	0	1.350	1.125	900	3.375
Tempe	0	675	900	1.125	2.700
Daun singkong	0	225	225	225	675
Putih telur	262,5	262,5	262,5	262,5	1.050
Tepung tapioka	112,5	112,5	112,5	112,5	450
Daun bawang	112,5	112,5	112,5	112,5	450
Bawang bombay	187,5	187,5	187,5	187,5	750
Bawang putih	112,5	112,5	112,5	112,5	450
Saus tiram	75,0	75,0	75,0	75,0	300
Kecap asin	37,5	37,5	37,5	37,5	150
Minyak wijen	37,5	37,5	37,5	37,5	150
Gula	37,5	37,5	37,5	37,5	150
Garam	18,7	18,7	18,7	18,7	75
Merica bubuk	1,3	1,3	1,3	1,3	15
Minyak kelapa sawit	112,5	112,5	112,5	112,5	450
Kulit					
Tepung terigu	720,0	720,0	720,0	720,0	2.880
Daun kelor	0	300,0	300,0	300,0	900
Garam	7,5	7,5	7,5	7,5	30
Air mendidih	360,0	360,0	360,0	360,0	1.440
Tepung maizena	150,0	150,0	150,0	150,0	600

c. Analisis Kadar Zat Gizi

1) Kadar Air

Bahan yang digunakan adalah produk Gyoza Vefish.

2) Kadar Abu

Bahan yang digunakan adalah produk Gyoza VeFish.

3) Kadar Protein

Bahan yang digunakan adalah produk Gyoza VeFish, CUSO₄, asam laktat 10%, KMnO₄ (1:9), H₂SO₄ pekat, selenium mix, HCl, standar, asam borat 3%, indikator metal merah, dan aquades.

4) Kadar Lemak

Bahan yang digunakan adalah produk Gyoza VeFish, pelarut lemak, dan kertas saring.

5) Kadar Karbohidrat

Bahan yang digunakan adalah hasil perhitungan kadar air, abu, protein, dan lemak.

6) Kadar Zat Besi

Bahan yang digunakan adalah produk Gyoza VeFish, HCL1N, NHO₃ pekat, aquades, larutan gidroskil ammonium klorida, dan larutan betaenantrolin.

7) Kadar Vitamin C

Bahan yang digunakan adalah produk Gyoza VeFish, larutan I₂, dan larutan kanju (amilum).

d. Analisis Mutu Organoleptik

Bahan yang digunakan adalah produk Gyoza VeFish dan air mineral sebagai penetral rasa bagi setiap panelis.

e. Analisis Taraf Perlakuan Terbaik

Bahan yang digunakan untuk melakukan analisis taraf perlakuan terbaik menggunakan data ranking variabel pada formulir panelis.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Proporsi daging ikan selar kuning, tempe, dan daun singkong pada Gyoza VeFish.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, energi, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar zat besi, dan kadar vitamin C dan mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur)

E. Definisi Operasional Variabel

Nama Variabel	Definisi	Metode dan Alat Ukur	Skala Ukur
Proporsi ikan selar kuning, tempe, dan daun singkong	Perbandingan ikan selar kuning, tempe, dan daun singkong pada pengolahan Gyoza VeFish dinyatakan dalam bentuk (%) P ₀ (100: 0: 0: 0) P ₁ (0: 60: 30: 10) P ₂ (0: 50: 40: 10) P ₃ (0: 40: 50: 10)	-	-
Kadar air	Jumlah air dalam produk Gyoza VeFish yang dinyatakan dalam satuan (%)	Metode pengeringan (oven)	Rasio
Kadar abu	Jumlah abu dalam produk Gyoza VeFish yang dinyatakan dalam satuan (%)	Metode pengabuan kering (<i>dry ashing</i>)	Rasio
Nilai energi	Besarnya energi dalam satuan (Kkal) yang terkandung dalam 100 gram Gyoza VeFish.	Metode atwater	Rasio
Kadar protein	Jumlah protein dalam produk Gyoza VeFish yang dinyatakan dalam satuan (%)	Metode <i>mikro kjeldahl</i>	Rasio
Kadar lemak	Jumlah lemak dalam produk Gyoza VeFish yang	Metode <i>soxhlet extraction</i>	Rasio

Nama Variabel	Definisi	Metode dan Alat Ukur	Skala Ukur
	diyatakan dalam satuan (%)		
Kadar karbohidrat	Jumlah karbohidrat dalam produk Gyoza VeFish yang dinyatakan dalam satuan (%)	Metode <i>by difference</i>	Rasio
Kadar zat besi	Jumlah zat besi dalam produk Gyoza VeFish yang dinyatakan dalam satuan (%)	Metode <i>Atomic Absorption Spektrophotometry (AAS)</i>	Rasio
Kadar vitamin C	Jumlah vitamin C dalam produk Gyoza VeFish yang dinyatakan dalam satuan (%)	Metode volumetri (titrasi dengan Iodine)	Rasio
Mutu organoleptik	Tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur pada Gyoza VeFish	Metode <i>hedonic scale test</i> menggunakan 25 panelis semi terlatih, dengan 4 skala hedonic: 4 = Sangat suka 3 = Suka 2 = Tidak suka 1 = Sangat tidak suka	Ordinal

F. Metode Penelitian

1. Penelitian Pendahuluan

Proporsi ditentukan berdasarkan perhitungan empiris, yang disesuaikan dengan 10% dari kebutuhan gizi ibu hamil usia 19-29 tahun trimester II menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019 yaitu energi 255 Kkal, protein 7 g, lemak 6,73 g, karbohidrat 40 g, zat besi 2,7 mg, dan vitamin C 8,5 mg tiap taraf perlakuan disajikan pada Tabel 10. Rincian perhitungan kandungan zat gizi Gyoza Vefish disajikan pada Lampiran 4.

Perhitungan mutu protein (Skor Asam Amino) tiap taraf perlakuan disajikan pada Tabel 11, dimana seluruh taraf perlakuan memperlihatkan skor asam amino sebesar 100, yang berarti bahwa komposisi asam amino esensial dalam produk gyoza sudah lengkap dan seimbang sesuai dengan pola acuan FAO/WHO (2013) (Lampiran 5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat asam amino pembatas, karena perpaduan antara sumber protein hewani dengan sumber protein nabati mampu melengkapi kekurangan asam amino satu sama lain.

Tabel 10. Kandungan Zat Gizi Gyoza VeFish per 100 gram

Nilai Gizi	Taraf Perlakuan Proporsi (%) (Daging Ayam: Ikan Selar Kuning : Tempe: Daun Singkong)				
	Standar AKG	P ₀ 100:0:0:0	P ₁ 0:60:30:10	P ₂ 0:50:40:10	P ₃ 0:40:50:10
Energi (Kkal)	255,00	247,89	234,88	240,00	245,12
Protein (g)	7,00	9,66	17,46	17,23	16,99
Lemak (g)	6,73	14,32	7,74	8,13	8,52
Karbohidrat (g)	40,0	21,05	25,83	26,73	27,63
Zat Besi (mg)	2,70	1,02	2,45	2,59	2,74
Vitamin C (mg)	8,50	1,16	14,87	14,87	14,87

Keterangan:

Kandungan gizi pada tabel disajikan berdasarkan takaran saji (100 gram)

Nilai mutu cerna dan Net Protein Utilization (NPU) terjadi penurunan dari 93,39 hingga 92,36 seiring dengan penambahan proporsi tempe. Menurut Schaafsma (2000), protein hewani seperti daging, ikan, dan telur memiliki kualitas protein tertinggi dengan nilai setara NPU berkisar 80 – 100, sedangkan protein nabati cenderung lebih rendah yaitu 50 – 70% karena adanya asam amino pembatas dan menurunnya daya cerna karena adanya anti zat gizi. Berdasarkan standar ini, nilai NPU gyoza pada tiap taraf perlakuan tetap berada dalam rentang mutu protein tinggi, karena nilainya masih di atas 90%, mendekati kualitas protein hewani murni (Fitri, 2023).

Penurunan nilai NPU tersebut disebabkan karena pada tiap perlakuan dipengaruhi oleh pergantian sumber protein hewani menjadi protein nabati. Protein hewani umumnya memiliki mutu yang lebih tinggi karena mengandung profil asam amino esensial yang lebih lengkap. Menurut Moughan dan Fuller (2003), protein hewani seperti daging dan ikan memiliki ketersediaan hayati dan retensi nitrogen yang lebih tinggi sehingga menghasilkan nilai NPU yang lebih besar.

Perubahan NPU juga dipengaruhi oleh keberadaan anti zat gizi pada bahan nabati. Tempe meskipun telah mengalami proses fermentasi, tetap mengandung residu senyawa anti zat gizi seperti fitat dan tanin. Fitat dapat mengikat mineral esensial seperti *zinc* dan kalsium yang berperan dalam aktivitas enzim proteolitik, sehingga penyerapan asam amino dapat berkurang. Tanin dapat membentuk kompleks dengan protein sehingga menurunkan ketersediaan hayati

(Reddy & Sathe, 2002). Hal ini menyebabkan semakin tinggi proporsi tempe maka akan semakin rendah mutu cerna dan nilai NPU (Maulia dkk, 2018). Perhitungan mutu protein secara lengkap disajikan pada Lampiran 5.

Tabel 11. Perhitungan Mutu Protein Produk Gyoza VeFish Tiap Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan Proporsi (%) (Daging Ayam: Ikan Selar Kuning: Tempe: Daun Singkong)	Asam Amino Pembatas	Skor Asam Amino (%)	Mutu Cerna	NPU (SAA x MC)
P ₀ (100: 0: 0: 0)	-	100	96,79	96,79
P ₁ (0: 60: 30: 10)	-	100	93,39	93,39
P ₂ (0: 50: 40: 10)	-	100	92,88	92,88
P ₃ (0: 40: 50: 10)	-	100	92,36	92,36



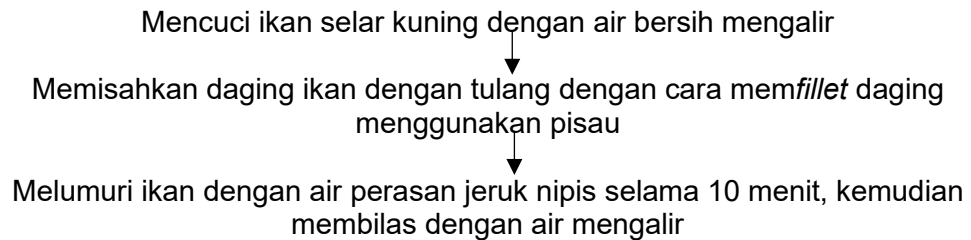
Gambar 5. Gyoza VeFish Hasil Penelitian Pendahuluan

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa setiap resep menghasilkan produk gyoza sebanyak 18 buah dengan berat masing-masing 25 gram per buah. Berdasarkan standar penetapan porsi sajian yaitu 100 gram atau setara dengan 4 buah gyoza untuk satu kali penyajian. Secara organoleptik produk gyoza yang dihasilkan memiliki karakteristik warna isian yaitu *beige* dan terdapat warna bintik hijau dari daun singkong, dan warna kulit yaitu hijau *olive* yang memberikan kesan visual yang khas dan menarik, aroma gurih kombinasi khas ikan dan tempe, rasa gurih yang dihasilkan juga khas ikan dan tempe, dan memiliki tekstur yang lembut, berserat, dan tidak terlalu padat. Secara keseluruhan, karakteristik tersebut menunjukkan bahwa gyoza yang dihasilkan dalam penelitian pendahuluan memiliki mutu sensori yang baik.

2. Penelitian Utama

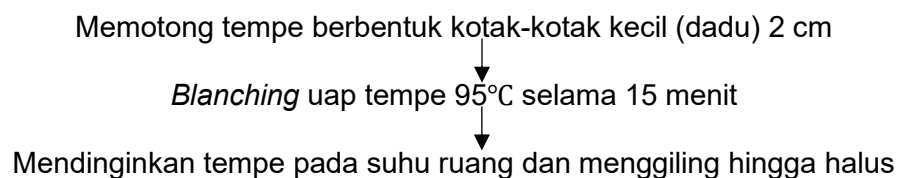
Penelitian utama dilakukan dengan kegiatan pengolahan Gyoza VeFish, uji mutu gizi, dan uji mutu organoleptik.

a. Proses Persiapan Ikan Selar Kuning



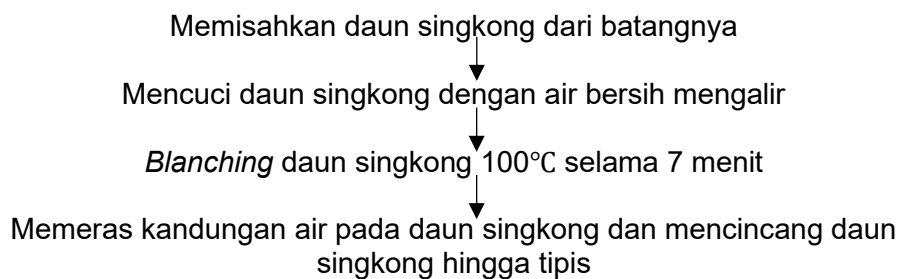
Gambar 6. Diagram Alir Persiapan Ikan Selar Kuning (Modifikasi Silaban dkk, 2017)

b. Proses Persiapan Tempe



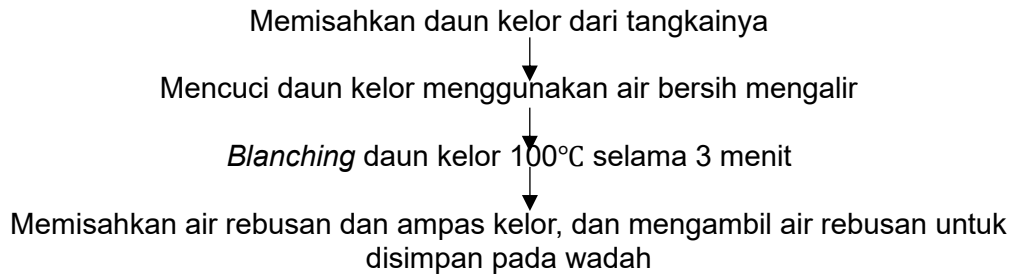
Gambar 7. Diagram Alir Persiapan Tempe (Modifikasi Fitriyani dkk, 2024)

c. Proses Persiapan Daun Singkong



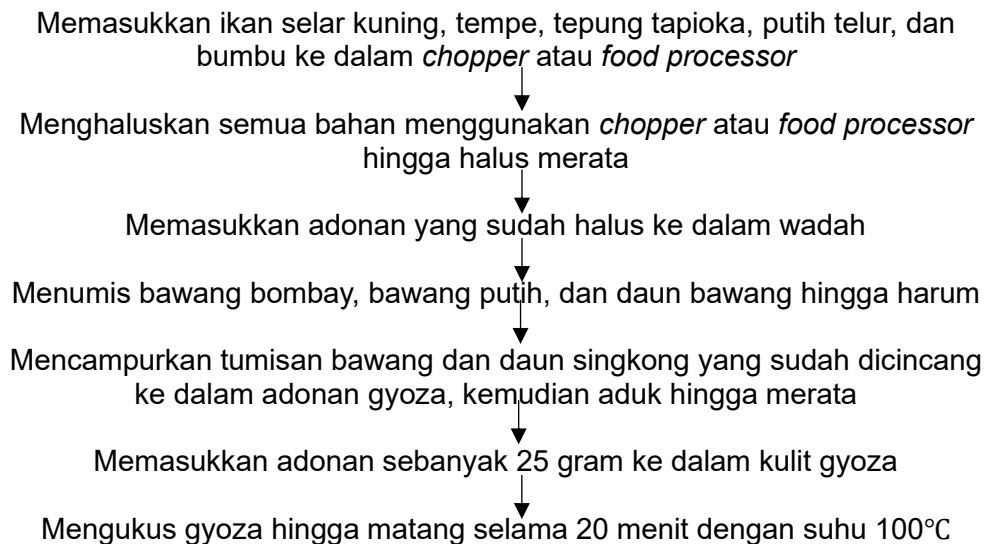
Gambar 8. Diagram Alir Persiapan Daun Singkong (Modifikasi Dianovita dkk, 2019)

d. Proses Persiapan Daun Kelor



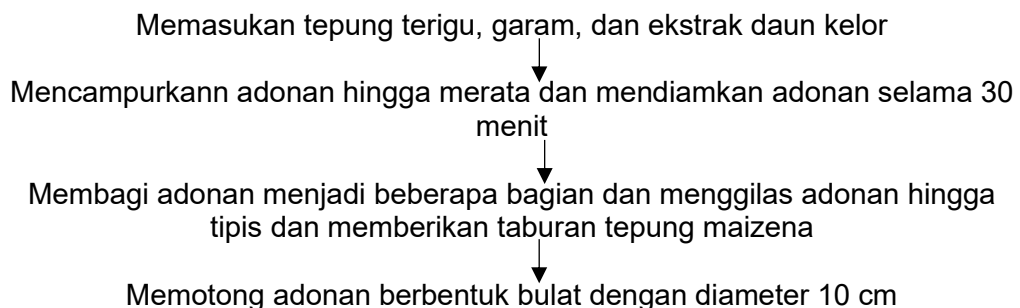
Gambar 9. Diagram Alir Persiapan Daun Kelor (Modifikasi Wadu dkk, 2021)

e. Proses Pengolahan Gyoza



Gambar 10. Diagram Alir Pengolahan Gyoza (Modifikasi Murdiasa dkk, 2021)

f. Proses Pengolahan Kulit Gyoza



Gambar 11. Diagram Alir Pengolahan Kulit Gyoza (Modifikasi Nastiti dkk, 2016)

G. Metode Analisis

1. Kadar Zat Gizi

a. Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)

Analisis kadar air dengan metode oven yaitu dengan mengeringkan cawan logam dan tutupnya dalam oven pada suhu 98-100°C selama 30 menit, kemudian mendinginkan dalam desikator selama 15 menit dan menimbang cawan. Menimbang cawan ±2-3 gram sampel dan ditutup. Kemudian sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 98-100°C selama 6 jam, kemudian mendinginkan dalam desikator selama 15 menit dan menimbang sebagai bobot akhir sampel dengan rumus:

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

Keterangan:

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat cawan yang diisi dengan sampel (g)

C = Berat cawan dengan sampel yang sudah dikeringkan (g)

b. Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005)

Analisis kadar abu dengan metode tanur yaitu dengan mengeringkan kurs porselen dalam oven pada suhu 100-105°C selama 1 jam, kemudian mendinginkan dalam desikator selama 15 menit dan menimbang cawan. Menimbang cawan ±2-3 gram sampel dan ditutup. Kemudian sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 6 jam, kemudian sampel dipijarkan menggunakan kurs porselen di dalam muffle selama 5 jam hingga memperoleh abu berwarna putih, kemudian mendinginkan dalam desikator selama 15 menit dan menimbang sebagai bobot akhir sampel dengan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

c. Analisis Kadar Protein (AOAC, 2005)

Analisis kadar protein menggunakan metode kjeldahl dengan memasukkan 30-50 mg sampel ke dalam labu kjeldahl, kemudian menambahkan 0,5 g labu Kjeldahl dan 2 ml H₂SO₄ pekat. Sampel tersebut kemudian dihancurkan dengan dipanaskan selama 2-6 jam hingga diperoleh larutan yang jernih, lalu didinginkan. Setelah itu, ditambahkan 5 ml aquades ke dalam labu kjeldahl, diikuti dengan 2 tetes indikator pp dan reagen NaOH-thio untuk menjadikan larutan basa (berwarna merah muda).

Persiapan selanjutnya menyiapkan 5 ml asam borat 4% yang telah diberi 4 tetes indikator MR-MCG dalam Erlenmeyer 125 ml. Erlenmeyer tersebut dipasang pada mulut tabung destilasi sehingga terendam dalam asam borat. Destilasi dilakukan dengan menuangkan larutan hasil destruksi dari labu kjeldahl ke dalam tabung destilasi. Setelah itu, ditambahkan 5 ml aquades ke dalam tabung kjeldahl untuk mencuci sisa larutan.

Destilasi ditampung saat larutan telah bersifat basa. Langkah berikutnya adalah melakukan titrasi dengan menggunakan 0,2 N HCl hingga tercapai larutan berwarna merah muda. Dari hasil titrasi tersebut, dapat dihitung nilai N total (kandungan nitrogen dalam sampel) dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Total nitrogen} = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times \text{N HCl} \times 14,007 \times 100}{\text{mg sampel}}$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ Total nitrogen} \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan:

14,007 = berat atom nitrogen kadar protein diukur dengan mengalikan total nitrogen dengan faktor konversi bahan makanan 6,25

d. Analisis Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Analisis kadar lemak menggunakan metode Soxhlet, yaitu labu lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam eksikator selama 15 menit. Sampel seberat 5 gram dibungkus dalam kertas saring dan dimasukkan ke dalam bagian ekstraktor Soxhlet. Pelarut lemak (chloroform) ditambahkan ke dalam labu lemak, dan proses ekstraksi dilakukan selama 3-4 jam dengan 5 siklus ekstraksi. Setelah itu, kloroform diuapkan dari minyak ekstraksi selama 30 menit. Setelah dingin, minyak ekstraksi ditimbang untuk menghitung kadar lemak dengan rumus:

$$\text{Lemak (\%)} = \frac{\text{berat lemak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

e. Analisis Kadar Karbohidrat (AOAC, 2005)

Analisis kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference*. Kadar karbohidrat dihitung sebagai pengurangan presentase total kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu, menggunakan rumus:

$$\text{KH (\%)} = 100 - \% (\text{air} + \text{abu} + \text{lemak} + \text{karbohidrat})$$

f. Nilai Energi

Analisis nilai energi menggunakan metode Atwater, dengan perhitungan menurut komposisi karbohidrat, lemak, dan protein dengan rumus:

$$\text{Energi} = (4 \times \text{karbohidrat (g)}) + (4 \times \text{protein (g)}) + (9 \times \text{lemak (g)})$$

g. Analisis Kadar Fe

Analisis kadar zat besi menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrofometry (AAS)*, dengan cara abu dilarutkan dalam HCl 10% dan 5 ml HNO₃ dalam labu ukur 100 ml. Setelah larut, ditambahkan aquades hingga tanda batas. Larutan tersebut disaring untuk mendapatkan filtrat yang jernih. Filtrat kemudian dimasukkan ke dalam piala gelas 100 ml dan dihubungkan dengan pipa kapiler yang masuk ke dalam alat AAS. Nilai absorpsi pada panjang gelombang 248,3 nm diukur dan digunakan untuk menghitung kadar Fe dengan rumus:

$$\text{Kadar Fe (mg)} = \frac{\text{nilai absorpsi Fe sampel}}{\text{nilai absorpsi Fe standar}} \times \text{konsentrasi Fe standar}$$

h. Analisis Kadar Vitamin C (AOAC, 1995)

Analisis kadar vitamin c menggunakan metode volumetri. Sampel dihaluskan hingga homogen dan ditimbang sebanyak 0,1 gram. Selanjutnya, sampel diencerkan dengan aquades dalam labu ukur hingga volume mencapai 100 ml. Dilakukan pipet sebanyak 10 ml larutan sampel dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml. Kemudian, ditambahkan 2 tetes larutan kanju (amilum). Melakukan titrasi dengan larutan I₂ 0,01 M hingga sampel berubah warna menjadi biru violet. Volume I₂ yang digunakan dicatat dan kadar vitamin c dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Vitamin C (mg/100 g)} = \frac{V_{\text{Iodine}} \times 0,88 \times F_p \times 100}{W_s \text{ (gram)}}$$

Keterangan:

V_{I₂} = Volume Iodium (ml)

0,88 = 0,88 mg asam askorbat setara dengan 1 ml larutan I₂ 0,01 N

F_p = Faktor pengenceran

W_s = Berat sampel (100 gram)

2. Analisis Mutu Organoleptik

Analisis mutu organoleptik menggunakan metode uji kesukaan (*hedonic scale test*), dengan cara panelis mencoba sampel yang telah disediakan, kemudian memberi penilaian pada formulir *hedonic scale test*, dengan skala hedonik:

4 = Sangat suka

3 = Suka

2 = Tidak suka

1 = Sangat tidak suka

Panelis yang digunakan untuk uji organoleptik adalah panelis semi terlatih yaitu 25 orang dari Mahasiswa Gizi Politeknik Kesehatan Malang dengan kriteria:

- 1) Bersedia menjadi panelis
- 2) Sebelum melaksanakan tidak dalam keadaan lapar atau kenyang
- 3) Dalam keadaan sehat
- 4) Tidak mempunyai pantangan terhadap makanan atau bahan makanan tertentu.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penilaian mutu organoleptik adalah:

- 1) Memberi penjelasan kepada panelis mengenai tujuan dan cara pengisian formulir penilaian mutu organoleptik
- 2) Panelis ditempatkan pada ruangan khusus yaitu laboratorium uji organoleptik
- 3) Masing-masing produk diletakkan pada piring penyajian yang sudah diberi kode
- 4) Setiap mencicipi satu unit perlakuan, panelis diberikan air mineral untuk menetralkan rasa di lidah sebelum mencicipi unit perlakuan selanjutnya
- 5) Panelis diharapkan untuk menilai sampel dan diminta mengisi form penilaian mutu organoleptik.

3. Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan indeks efektivitas. Metode tersebut dilakukan dengan cara mengukur beberapa variabel yang mempengaruhi Gyoza VeFish yang dihasilkan seperti kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar zat besi, kadar vitamin C, nilai energi, dan mutu organoleptik. Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan 15 panelis terlatih yaitu dosen Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Malang. Panelis kemudian diminta untuk memberikan pendapat yaitu variabel mana yang menurut panelis mempengaruhi mutu dan memberikan nilai pada variabel tersebut. Panelis dapat memberikan nilai yang sama pentingnya terhadap gyoza.

Adapun kriteria responden sebagai berikut:

- a. Panelis terlatih
- b. Mengerti variabel penting yang terdapat pada produk

Panelis diharapkan untuk mengisi form penelitian perlakuan terbaik sebagaimana yang disajikan pada Lampiran 3.

H. Pengolahan dan Analisis Data

1. Kadar Zat Gizi

Pengolahan data kadar zat gizi pada Gyoza VeFish bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kandungan zat gizi akibat proporsi ikan selar kuning, tempe, dan daun singkong pada setiap perlakuan yang diberikan. Analisis data kadar zat gizi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji *One Way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95%. Penarikan kesimpulan berdasarkan nilai signifikansi (Sig) sebagai berikut:

- a. Nilai Sig < 0,05, maka H₀ ditolak, yang berarti terdapat pengaruh signifikan dari proporsi ikan selar kuning, tempe, dan daun singkong terhadap kadar zat gizi Gyoza VeFish.
- b. Nilai Sig > 0,05, maka H₀ diterima, yang berarti tidak terdapat pengaruh signifikan dari proporsi ikan selar kuning, tempe, dan daun singkong terhadap kadar zat gizi Gyoza Vefish.

Apabila H₀ ditolak, maka analisis dilanjutkan dengan uji statistik *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan pasangan perlakuan yang berbeda signifikan.

2. Mutu Organoleptik

Analisis data terhadap mutu organoleptik dilakukan menggunakan uji statistik *Kruskal-Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95%.

Penarikan kesimpulan berdasarkan nilai signifikansi (Sig) sebagai berikut:

- a. Nilai Sig < 0,05, maka H₀ ditolak, yang berarti terdapat pengaruh signifikan dari proporsi ikan selar kuning, tempe, dan daun singkong terhadap mutu organoleptik Gyoza VeFish.
- b. Nilai Sig > 0,05, maka H₀ diterima, yang berarti tidak terdapat pengaruh signifikan dari proporsi ikan selar kuning, tempe, dan daun singkong terhadap mutu organoleptik Gyoza VeFish.

Apabila H₀ ditolak, maka dilanjutkan dengan uji statistik *Mann-Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% sebagai uji perbandingan ganda untuk menentukan pasangan perlakuan yang berbeda signifikan.

3. Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik dilakukan dengan metode indeks efektivitas. Berikut ini merupakan prosedur untuk menentukan taraf perlakuan terbaik.

- a. Hasil penentuan taraf perlakuan terbaik dari masing-masing panelis ditabulasi sehingga diperoleh jumlah nilai masing-masing variabel dan rata-rata.
- b. Ranking variabel ditentukan berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel dimana variabel yang mempunyai rata-rata terbesar diberi ranking ke-1 dan variabel dengan rata-rata terendah diberi ranking ke-12.
- c. Bobot variabel ditentukan dengan membagi nilai rata-rata tiap variabel dengan rata-rata tertinggi. Variabel dengan rata-rata semakin besar, maka rata-rata terendah sebagai nilai terburuk dan rata-rata tertinggi sebagai nilai terbaik.

$$\text{Bobot variabel} = \frac{\text{Rata - rata variabel}}{\text{Rata - rata tertinggi}}$$

- d. Bobot normal masing-masing variabel dari variabel dibagi dengan bobot total variabel.

$$\text{Bobot normal} = \frac{\text{Bobot variabel}}{\text{Bobot total}}$$

- e. Setiap variabel dihitung nilai efektifitas (Ne) dengan rumus:

$$Ne = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terburuk}}{\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terburuk}}$$

- f. Nilai yang digunakan untuk menentukan taraf perlakuan terbaik adalah jumlah nilai hasil (N_h), dimana nilai ini dapat dihitung dengan cara mengalikan bobot normal masing-masing variabel dengan N_e dan selanjutnya dijumlahkan.

$$N_h = \text{Bobot normal} \times N_e$$

- g. Taraf perlakuan terbaik adalah taraf yang memiliki nilai hasil tertinggi.