

STUDI FORMULASI, TINGKAT KESUKAAN, DAN UMUR SIMPAN TEPUNG PREMIX PERKEDEL

Study of The Formulation, Level of Preference, and Shelf Life for
Perkedel Premix Flour



SITI ADINDA DIHAR INDAHWATI CARONGE
L012221002



Optimization Software:
www.balesio.com

PROGRAM MAGISTER ILMU PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024

**STUDI FORMULASI, TINGKAT KESUKAAN, DAN UMUR SIMPAN
TEPUNG PREMIX PERKEDEL**

**SITI ADINDA DIHAR INDAHWATI CARONGE
L012221002**



**PROGRAM MAGISTER ILMU PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**STUDY OF THE FORMULATION, LEVEL OF PREFERENCE, AND SHELF LIFE FOR
PERKEDEL PREMIX FLOUR**

**SITI ADINDA DIHAR INDAHWATI CARONGE
L012221002**



**MAGISTER PROGRAM FISHERIES SCIENCE
FACULTY OF MARINE SCIENCE AND FISHERIES
HASANUDDIN UNIVERSITY
MAKASSAR
2024**

PERNYATAAN PENGAJUAN

**STUDI FORMULASI, TINGKAT KESUKAAN, DAN UMUR SIMPAN
TEPUNG PREMIX PERKEDEL**

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Magister Ilmu Perikanan

Disusun dan diajukan oleh

SITI ADINDA DIHAR INDAHWATI CARONGE
L012221002

Kepada



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

STUDI FORMULASI, TINGKAT KESUKAAN, DAN UMUR SIMPAN
TEPUNG PREMIX PERKEDELSITI ADINDA DIHAR INDAHWATI CARONGE
L012221002telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Magister pada tanggal 01 bulan 08 tahun 2024 dan dinyatakan
telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Magister Ilmu Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

Dr. Syafrul, S.Pi., M.Si.
NIP.197301162006041002

Pembimbing Pendamping,

Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.
NIP.197404192006041001Ketua Program Studi
Magister Ilmu Perikanan,Dr. Ir. Badraeni, M.P.
NIP.19680726199403002Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan
Perikanan Universitas HasanuddinProf. Saruddin, S.Pi., MP., Ph.D.
NIP. 197509152003122002

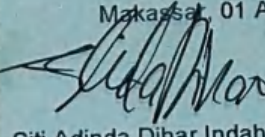
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Studi Formulasi, Tingkat Kesukaan, dan Umur Simpan Tepung Premix Perkedel" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr.Syahrul, S.Pi, M.Si. dan Dr.Fahrul, S.Pi., M.Si.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries sebagai artikel dengan judul "*Manufacturing and Analysis of The Chemical Content of Anchovy Protein Concentrate Flour (Stolephorus indicus) as an Alternative for Processing Fishery Products*". Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.



Makassar, 01 Agustus 2024


Siti Adinda Dihar Indahwati Caronge
L012221002



Ucapan Terima Kasih

Pertama, kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan usia panjang sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini sebagai syarat kelulusan jenjang Magister Ilmu Perikanan (S2).

Kedua, kepada orang tua penulis tercinta, Dr. Ir. Muhammad Wiharto Caronge, M.Si. (ayah) dan Diyahwati, S.Tp.,M.Pd. (ibu), tidak lupa Muhammad Widinur Caronge, S.E. (adik), penulis mengucapkan terima kasih atas segala doa, motivasi, dan dukungan secara moril maupun materil selama penulis menempuh pendidikan.

Ketiga, penelitian yang penulis lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat selesai dengan baik atas bimbingan, diskusi, dan arahan dari Dr. Syarul, S.Pi., M.Si. sebagai pembimbing utama, Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si. sebagai pembimbing kedua, Dr. Ir. Ophirtus Sumule, DEA sebagai penguji pertama, Kasmiasi, S.TP.,M.P.,Ph.D sebagai penguji kedua, dan Dr. Nursinah Amir, S.Pi., M.P. sebagai penguji ketiga, penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya.

Keempat, kepada seluruh staf dan pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan khususnya para dosen Program Studi Magister Ilmu Perikanan yang turut membantu dan memberikan saran pada penulis untuk penyusunan tesis ini, penulis ucapkan terima kasih.

Kelima, seluruh asisten laboratorium di BBLK Makassar, Laboratorium PTP UNM, Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan FIKP, LPPM UNHAS, dan Laboratorium Terpadu IPB. Terima kasih sebesar-besarnya karena telah membantu dan membimbing dengan sabar ketika melakukan pengujian dan menganalisis data penelitian milik penulis.

Keenam, teman-teman sesama pengajar dan staf di Lembaga Bimbingan Belajar Amsterdam Institute, terutama teman-teman sesama pengajar dari Departemen Bahasa Indonesia. Terima kasih karena sudah sabar mendengarkan keluh kesah penulis selama masa penyelesaian tesis ini.

Ketujuh, Fajar Said Arif, S.Si. yang selalu membantu dan sabarmendengarkan kebingungan penulis selama menyelesaikan tesis. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Akhirnya, ucapan terima kasih yang besar juga penulis sampaikan kepada teman-teman S2 Ilmu Perikanan yang turut membantu, terutama Sri Nurul Utami, S.Pi., Syahrul Sarlan E.B., S.Pi., Andi Yumna Yusria, S.Pi., Sukardi, S.Pi., Agusniyanti, S.Pi., Annisa Narapuspa Razak Mustafa., S.Tr.Pi., Andi Aisyah Pala Margunani, S.Pi., Nur Islah, S.Pi., M.Si., Salman, S.Pi., M.Si., dan Nur Amalia Firman, S.Tr.Pi. yang memberikan motivasi serta dukungan yang tidak ternilai.

Penulis

Siti Adinda Dihar Indahwati Caronge



ABSTRAK

SITI ADINDA DIHAR INDAHAWATI CARONGE. **STUDI FORMULASI, TINGKAT KESUKAAN, DAN UMUR SIMPAN TEPUNG PREMIX PERKEDEL** (Dibimbing oleh Syahrul dan Fahrul)

Latar Belakang. Masyarakat selalu menginginkan sesuatu yang serba cepat dan praktis, tetapi tetap sesuai dengan selera mereka. Hal tersebut juga berlaku pada makanan yang dikonsumsi. Salah satu jenis makanan dalam bentuk praktis yang beredar adalah tepung premix perkedel. Karena bahan yang umumnya dibuat menjadi perkedel adalah kentang, kandungan gizi perkedel cenderung tinggi karbohidrat sehingga dibutuhkan penambahan bahan lain untuk meningkatkan nilai gizi lainnya, contoh bahan yang dapat digunakan adalah tepung konsentrat protein ikan (KPI) teri dan tepung porang. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengarakterisasi KPI teri, mengarakterisasi perkedel yang dibuat menggunakan formulasi tepung premix perkedel, menganalisis tingkat kesukaan perkedel yang dibuat menggunakan formulasi tepung premix perkedel, dan menentukan lama penyimpanan formulasi tepung premix perkedel pada suhu ruang (25°C). **Metode.** Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan acak lengkap. Terdapat empat perlakuan yang dilakukan terhadap perkedel berupa penambahan tepung kentang, KPI teri, dan tepung porang, yaitu P0/kontrol (100%:0%:0%), P1 (50%:37%:13%), P2 (50%:40%:10%), dan P3 (50%:43%:7%). Tingkat kesukaan diujikan kepada 100 orang panelis menggunakan uji hedonik untuk menentukan perlakuan terbaik. Dilanjutkan dengan uji proksimat untuk menentukan kadar karbohidrat, protein, lemak, air, abu, dan asam amino; serta uji daya simpan terhadap tepung formulasi dari perlakuan terbaik. **Hasil.** Analisis KPI teri yang dihasilkan memiliki kandungan protein 72,57%; air 4,46%; dan lemak 2,09%. Berdasarkan data hedonik dengan metode Kruskal-Wallis, perlakuan terbaik adalah perkedel P2 dengan formulasi penggunaan tepung kentang, KPI teri, dan tepung porang sebesar 50%:40%:10% berdasarkan parameter kenampakan, warna, tekstur, aroma dan rasa dengan nilai berturut-turut 82,13%; 78,60%; 76,00%; 80,33%; dan 75,35%. Nilai tersebut lebih tinggi dan berbeda nyata terhadap semua parameter perlakuan kecuali kenampakan. Nilai proksimat karbohidrat, protein, lemak, air, abu, dan asam amino berturut-turut adalah 22,34%; 10,92%; 8,16%; 58,6%; 2,49%; dan 14,87%. Sementara lama penyimpanan tepung formulasi terpilih pada suhu ruang (25°C) menggunakan plastik polietilen adalah tiga bulan. **Kesimpulan.** Hasil penelitian menyatakan bahwa KPI teri yang dihasilkan masuk dalam Tipe B, kemudian, perkedel yang dibuat dengan penambahan KPI teri dan tepung porang memiliki nilai proksimat yang tinggi yang berpotensi menambah nilai gizi makanan instan, dan memiliki waktu penyimpanan yang cukup lama.

Kata kunci: perkedel, tepung premix, konsentrat protein ikan, ikan teri, tepung porang



ABSTRACT

SITI ADINDA DIHAR INDAHAWATI CARONGE. **Study of The Formulation, Level of Preference, and Shelf Life for Premix Perkedel Flour.** (Supervised by Syahrul and Fahrul)

Background. People always want something that is fast and practical, but still according to their taste. This also applies to the food they consume. One type of food in practical form that is circulating is perkedel premix flour in powder form. Because the ingredients that are generally made into perkedel are potatoes, the nutritional content of perkedel tends to be high in carbohydrates, so other ingredients are needed to increase other nutritional values. Examples of ingredients that can be used are anchovy fish protein concentrate (KPI) flour and porang flour. **Aim.** This study aims to characterize anchovy KPI flour, characterize perkedel made using perkedel premix flour formulation, analyze the level of preference for perkedel made using perkedel premix flour formulation, and determine the storage period of perkedel premix flour formulation at room temperature (25°C). **Methods.** The research method used was an experiment with a completely randomized design. There were four treatments carried out on the perkedel in the form of adding potato flour, KPI anchovy flour, and porang flour, namely P0/control (100%:0%:0%), P1 (50%:37%:13%), P2 (50%:40%:10%), and P3 (50%:43%:7%). The level of preference was tested on 100 panelists using a hedonic test to determine the best treatment. Followed by a proximate test to determine the levels of carbohydrates, protein, fat, water, ash, and amino acids; and a shelf-life test of the formulated flour from the best treatment. **Results.** Analysis of the KPI anchovy flour produced had a protein content of 72,57%, water 4,46%, and fat 2,09%. Based on hedonic data with the Kruskal-Wallis method, the best treatment is P2 perkedel with a formulation of potato flour, KPI anchovy flour, and porang flour of 50%, 40%, and 10% based on parameters of appearance, color, texture, aroma, and taste with values of 82,13%, 78,60%, 76,00%, 80,33%, and 75,35%, respectively. These values are higher and significantly different from all treatment parameters except appearance. The proximate values of carbohydrates, protein, fat, water, ash, and amino acids are 22,34%; 10,92%; 8,16%; 58,6%; 2,49%; and 14,87%, respectively. Meanwhile, the storage period of the selected flour formulation at room temperature (25°C) using polyethylene plastic is three months. **Conclusion.** The results of the study stated that the KPI anchovy flour produced was included in Type B; then, the perkedel made by adding KPI anchovy flour and porang flour had a high proximate value, which had the potential to increase the nutritional value of instant food, and had a fairly long storage time.

Keywords: perkedel, premix flour, fish protein concentrate, anchovies, porang flour.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB. I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4 Hipotesis	2
1.5 Teori	2
1.5.1 Tepung Premix	2
1.5.2 Perkedel	3
1.5.3 Ikan Teri	3
1.5.4 Tepung Konsentrat Protein Ikan	4
1.5.5 Tepung Porang	5
1.5.6 Angka Kecukupan Gizi	6
1.5.7 Uji Hedonik	7
1.5.8 Uji Proksimat	8
1.5.9 Asam Amino	8
1.5.10 Derajat Warna Putih	8
1.5.11 Pendugaan Umur Simpan	9
1.6 Kerangka Pikir Penelitian	9
1.7 Penelitian Terdahulu	10
BAB II. METODE PENELITIAN	12
2.1 Tempat dan Waktu	12
2.2 Alat dan Bahan	12
2.3 Metode Penelitian	12
2.3.1 Pengumpulan Sampel	12
2.3.2 Rancangan Percobaan	13
2.3.3 Pembuatan Konsentrat Protein Ikan Teri	13
2.3.4 Pembuatan Perkedel	14
2.4 Parameter Penelitian	15
2.4.1 Uji Hedonik	15
2.4.2 Uji Proksimat	16
2.4.3 Uji Derajat Warna Putih	18
2.4.4 Uji Pendugaan Umur Simpan	19
2.4.5 Uji Statistik	19
BAB III. PEMBAHASAN	20
3.1 Konsentrat protein ikan teri	20
3.2 Perkedel yang Dibuat dengan Formulasi Tepung Premix	21
3.3 Penambahan KPI Teri dan Tepung Porang	21
3.4 Sukaan Perkedel Berdasarkan Kenampakan	21



3.2.2 Tingkat Kesukaan Perkedel Berdasarkan Warna	22
3.2.3 Tingkat Kesukaan Perkedel Berdasarkan Tekstur	23
3.2.4 Tingkat Kesukaan Perkedel Berdasarkan Aroma	23
3.2.5 Tingkat Kesukaan Perkedel Berdasarkan Rasa	24
3.3 Karakteristik Produk Perkedel Terpilih yang Dibuat dengan Formulasi Tepung	
Premix Perkedel dengan Penambahan KPI teri dan Tepung Porang	24
3.3.1 Karakteristik Kimia Perkedel Terpilih Berdasarkan Kesukaan Panelis	25
3.3.2 Kandungan Asam Amino Tepung Formulasi dan Perkedel Terpilih	
Berdasarkan Kesukaan Panelis	26
3.3.3 Derajat Warna Putih Tepung Formulasi Perkedel Terpilih	
Berdasarkan Kesukaan Panelis	26
3.4 Penentuan Masa Simpan Formulasi Tepung Tepung premix perkedel Terpilih	
Berdasarkan Kesukaan Panelis	27
BAB IV. PEMBAHASAN	28
4.1 Karakteristik Konsentrat protein ikan teri	28
4.2 Tingkat Kesukaan Perkedel yang Dibuat dengan Formulasi Tepung Premix Perkedel	28
4.2.1 Kenampakan	29
4.2.2 Tekstur	29
4.2.3 Warna	30
4.2.4 Aroma	30
4.2.5 Rasa	30
4.3 Karakteristik Kimia Perkedel yang Dibuat dengan Formulasi Tepung Premix Perkedel	31
4.3.1 Kandungan Kimia (Proksimat)	31
4.3.1.1 Karbohidrat	31
4.3.1.2 Protein	31
4.3.1.3 Lemak	32
4.3.1.4 Kadar Air	32
4.3.1.5 Kadar Abu	33
4.3.1.6 Kadar Asam Amino	33
4.4 Derajat Warna Putih Tepung Formulasi Premix Perkedel Terpilih	34
4.5 Penentuan Umur Simpan Tepung Premix Perkedel Terpilih	34
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	46



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Syarat mutu tepung porang (SNI 9210:2023)	6
2. Angka kecukupan gizi per hari manusia	7
3. Skala uji hedonik.....	8
4. Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan	11
5. Rancangan formulasi tepung premix perkedel.....	13
6. Kategori penilaian Skala Likert.....	16
7. Hasil uji proksimat KPI teri	20
8. Nilai rata-rata uji hedonik perkedel.....	21
9. Kandungan proksimat perkedel P0 dan P2.....	25
10. Kandungan asam amino formulasi tepung premix perkedel dan perkedel P2	26
11. Derajat warna putih formulasi perkedel P0 dan P2	26
12. Persamaan linier perubahan kadar air	27



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Perkedel	3
2. Ikan teri	4
3. Tepung porang	5
4. Kerangka pikir penelitian	10
5. Peta lokasi penelitian	12
6. Diagram alir pembuatan sari jeruk nipis	13
7. Diagram alir pembuatan konsentrat protein ikan teri	14
8. Diagram alir proses produksi perkedel.....	15
9. KPI teri	20
10. Persentase nilai kenampakan	22
11. Persentase nilai warna.....	22
12. Persentase nilai tekstur.....	23
13. Persentase nilai aroma	23
14. Persentase nilai rasa	24
15. Formulasi tepung premix perkedel dan produk perkedel	25
16. Model perubahan kadar air	27



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Dokumentasi penelitian	47
2. Lembar penilaian uji hedonik	50
3. Hasil skala likert, uji kesukaan, dan uji derajat warna putih	51
4. Hasil uji proksimat.....	52
5. Hasil uji asam amino	53
6. Hasil uji kadar air dan umur simpan	54
7. Hasil uji SPSS	55



BAB. I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok yang dibutuhkan seseorang untuk tumbuh dan berkembang. Perkembangan zaman dan perkembangan teknologi membuat banyak orang menginginkan sesuatu yang praktis dan instan, salah satu hal yang banyak dipilih adalah produk makanan cepat saji untuk memenuhi kebutuhan primer manusia (Tooy, 2024). Selain itu, makanan cepat saji juga menjadi alternatif karena menawarkan jenis dan rasa yang berbeda (Mulyani *et al.*, 2020). Namun sayangnya, makanan yang dimodifikasi menjadi bentuk siap pakai saat ini memiliki tingkat kandungan kalori yang tinggi, tidak mencukupi angka kecukupan gizi harian, dan dapat berpengaruh pada status gizi yang meningkatkan terjadinya masalah pada kesehatan (Nisa *et al.*, 2021).

Salah satu produk makanan yang dapat cepat disajikan yang tersedia di pasaran adalah perkedel dalam bentuk tepung premix. Tepung premix adalah produk olahan berbentuk tepung siap pakai (Diniyah *et al.*, 2019). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2017), perkedel adalah makanan yang terbuat dari kentang yang digoreng atau direbus, lalu dicampur dengan daging sapi giling, dibumbui dengan merica, bawang putih dan garam halus, kemudian dibentuk bulatan pipih, diolesi dengan putih telur, dan digoreng. Di Indonesia, sering kali perkedel dibuat dengan menggunakan kentang dan ubi (Windiany, 2023). Karena bahan dasar pembuatnya dan sering kali tidak ditambahkan bahan dasar lainnya, perkedel memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, tetapi kandungan gizi lainnya rendah atau bahkan tidak ada sama sekali. Salah satu cara meningkatkan nilai gizi pada perkedel adalah menambahkan sumber gizi (Angelina *et al.*, 2021; Arris *et al.*, 2020) sehingga penambahan membuat zat pangan memiliki zat gizi yang lengkap sesuai kebutuhan yang diperlukan oleh tubuh sesuai dengan angka kecukupan gizi (Dimawarnita, 2021). Contoh bahan yang dapat ditambahkan adalah konsentrat protein ikan teri dan tepung porang.

Konsentrat protein ikan (KPI) merupakan salah satu olahan ikan berbentuk tepung yang memiliki kadar protein tinggi dan rendah lemak. Salah satu kelebihan KPI dibandingkan dengan olahan ikan lainnya yaitu dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama pada suhu ruang tanpa mengalami banyak perubahan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi agar KPI memiliki mutu yang tinggi di antaranya yaitu cara ekstraksi, jenis ikan yang digunakan serta tahap proses yang digunakan (Firdaus, 2021). Ikan teri memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan bahan lain karena mudah didapat dan mudah dikonsumsi oleh masyarakat, selain itu harganya yang murah juga menjadi salah satu nilai tambah dari ikan teri. Kandungan gizi dalam ikan teri juga sangat tinggi sehingga diharapkan dapat meningkatkan kandungan gizi. Ikan teri memiliki kandungan protein, kalsium dan besi yang tinggi tetapi pemanfaatannya kurang maksimal (Pal *et al.*, 2018).

Porang yang telah dibuat menjadi tepung dapat ditambahkan ke dalam formulasi perkedel. Saat ini, tepung porang merupakan salah satu dari olahan umbi porang yang dapat meningkatkan nilai jual umbi porang (Yuniawati *et al.*, 2021). Tepung porang memiliki kandungan glukomanan porang dapat membantu mempertahankan rasa kenyang dengan cara mengembang dan memperlambat waktu pengosongan lambung (Guo *et al.*, 2021). Tepung porang juga memiliki indeks glikemik yang rendah (<55%) sehingga dapat dijadikan alternatif makanan sehat (Mura, 2021).

Selain itu, semua produk pangan rentan mengalami proses deteriorasi, dimulai sejak produk selesai diproduksi yang diakibatkan adanya kontak dengan lingkungan. Jika proses ini terjadi maka akan berdampak terhadap penurunan mutu produk (Yuniasri *et al.*, 2019). Penurunan mutu dapat menyebabkan terjadinya penurunan umur simpan produk (Suwita *et al.*, 2013). Jika melewati waktu tersebut, produk bisa dikatakan tidak layak dikonsumsi karena produk mengalami banyak perubahan baik secara fisik, kimia maupun mikrobiologis seperti kenampakan, cita rasa dan kandungan gizi, bahkan bisa menyebabkan keracunan atau penyakit lain (Yuniasri *et al.*, 2019).

Salah satu upaya untuk mengatasi persoalan di atas adalah dengan membuat perkedel dalam formulasi yang ditambahkan konsentrat protein ikan teri dan tepung porang sehingga akan dapat mempersingkat dalam proses pembuatan perkedel dan dapat memenuhi angka kecukupan gizi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik KPI teri dan preferensi konsumen terhadap perkedel yang dibuat menggunakan formulasi tepung porang yang ditambahkan KPI teri dan tepung porang, serta mengetahui berapa lama umur simpan formulasi tepung premix perkedel sehingga hasil dari penelitian ini diharapkan dapat



menjadi pangan alternatif bergizi yang dapat memenuhi angka kebutuhan gizi harian dan memiliki waktu simpan yang lama untuk masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik KPI teri?
2. Bagaimana tingkat kesukaan konsumen terhadap perkedel yang dibuat menggunakan formulasi tepung premix perkedel yang ditambahkan KPI teri dan tepung porang?
3. Bagaimana karakteristik perkedel yang dibuat dengan formulasi tepung premix perkedel yang ditambahkan dengan KPI teri dan tepung porang berdasarkan tingkat kesukaan konsumen?
4. Bagaimana umur simpan tepung formulasi premix perkedel yang ditambahkan dengan KPI teri dan tepung porang pada suhu ruang?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis karakteristik KPI teri
2. Menganalisis tingkat kesukaan konsumen terhadap perkedel yang dibuat dengan formulasi tepung premix perkedel yang ditambahkan dengan KPI teri dan tepung porang.
3. Menganalisis karakteristik produk perkedel yang dibuat dengan formulasi tepung premix perkedel yang ditambahkan dengan KPI teri dan tepung porang.
4. Menentukan berapa lama umur simpan tepung formulasi tepung premix perkedel yang ditambahkan dengan KPI teri dan tepung porang pada suhu ruang.

Manfaat dari penelitian ini adalah mendapatkan alternatif dan informasi produk yang menggunakan bahan tambahan KPI teri dan tepung porang, meningkatkan nilai ekonomis KPI teri dan tepung porang, serta penganeekaragaman produk dari KPI teri dan tepung porang.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. KPI teri memiliki nilai gizi yang tinggi
2. Masyarakat menyukai perkedel yang dibuat dengan formulasi tepung premix perkedel yang ditambahkan dengan KPI teri dan tepung porang.
3. Variasi perkedel terbaik berdasarkan tingkat penerimaan konsumen memiliki kandungan gizi yang tinggi
4. Tepung formulasi premix perkedel yang ditambahkan KPI teri dan tepung porang memiliki waktu penyimpanan yang lama pada suhu ruang.

1.5 Teori

1.5.1 Tepung Premix

Produk tepung siap pakai atau yang juga disebut tepung premix merupakan produk yang terdiri dari beberapa komponen bahan berbentuk tepung yang dicampur menjadi satu (Diniyah *et al.*, 2019). Dalam pembuatan tepung premix, beberapa bahan berbentuk tepung dapat dicampurkan ke dalamnya seperti susu bubuk, gula, *essence* bubuk, dan lainnya (Diniyah *et al.* 2019). Bahan-bahan yang bersifat cair biasanya tidak akan ditambahkan ke dalam tepung premix apabila tidak diubah sebelumnya ke dalam bentuk tepung, seperti air, lemak (*margarin*, *shortening*, *butter*, dan minyak sayur), serta telur (Diniyah *et al.*, 2019). Tepung premix yang umum beredar di pasaran contohnya adalah tepung premix untuk membuat bolu kukus, agar-agar, es krim, *brownies*, dan lain-lain (Murlida *et al.*, 2023).

Penggunaan tepung premix dengan mencampurkan beberapa jenis tepung yang berbeda menyubstitusi komponen tertentu secara parsial dan dimaksudkan dapat menekan biaya (Diniyah *et al.*, 2019). Selain itu, tepung premix dibuat dengan tujuan agar praktis, penyimpanan yang mudah, dan waktu pengolahan menjadi lebih hemat (Zahara, 2022).

Salah satu keunggulan tepung premix adalah dapat disimpan dalam jangka lama (Zahara, 2024). Produk berbentuk tepung memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan pasta sehingga produk berbentuk tepung dapat bertahan lebih lama meskipun tanpa



tambahan bahan pengawet buatan (Suliasih & Nurminabari, 2017).

1.5.2 Perkedel

Perkedel merupakan olahan pangan tinggi karbohidrat yang banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya yang gurih serta pengolahannya yang cukup mudah (Kusumaningrum *et al.*, 2022). Menurut Prastica *et al.* (2021), perkedel merupakan roti gorengnya Indonesia dan paling sering dibuat menggunakan campuran kentang yang sudah dihaluskan ditambah dengan daging sapi atau ayam lumat atau dengan potongan sesuai selera.

Menurut Fatsecret.co.id (2020), umumnya pada per 100 g perkedel kentang mengandung 143 kalori, 7,46 g lemak, 16,52 g karbohidrat, 3,05 g protein, sodium 204 mg, kalium 322 mg, serat 1,5 g, gula 0,83 g, dan lemak 7,46 g. Di Indonesia, perkedel tidak hanya terbuat dari kentang, tetapi perkedel dapat dibuat dari berbagai macam bahan, misalnya singkong, tahu, tempe (Kusumaningrum *et al.*, 2022), bahkan biji nangka (Amir *et al.*, 2018).

Meskipun terkenal di Indonesia, perkedel kentang bukanlah makanan asli dari Indonesia. Perkedel kentang dikenalkan oleh bangsa Belanda yang membawa resep ini ketika menjajah Indonesia. Perkedel berasal dari bahasa Belanda, yaitu *frikadeller*, tetapi lidah orang Indonesia tidak dapat melafalkan huruf *f* sehingga menjadi huruf *p*. Dari sejarahnya, perkedel ini adalah makanan populer di Jerman dan negara Eropa lainnya—Denmark, Kepulauan Faroe, Norwegia, Polandia, Rusia, Estonia, Ukraina, Belanda, dan Lithuania yang berbahan dasar kentang dan daging giling (Hardiningtyas & Turaeni, 2021).



Gambar 1. Perkedel (Sumber: Dokumen pribadi)

Kebiasaan masyarakat Hindia Belanda, khususnya pribumi bangsawan yang mendapat pengaruh dari bangsa Eropa melakukan mimikri gaya hidup dan pola makanan. Perkedel yang enak adalah yang daging gilingnya terasa di lidah. Secara umum, perkedel terbuat dari kentang yang digoreng atau direbus kemudian dihaluskan dicampur dengan daging cincang atau giling, ditambah irisan daun seledri dan bumbu penyedap rasa. Setelah adonan selesai dihaluskan dengan cara diulek atau diblender, adonan dibentuk bulat gepeng, sebelum digoreng celupkan ke dalam kocokan telur ayam terlebih dahulu (Hardiningtyas & Turaeni, 2021).

1.5.3 Ikan Teri

Teri adalah ikan yang berukuran kecil dan mempunyai keistimewaan karena seluruh bagian tubuhnya dapat dikonsumsi seperti kepala, bagian daging bahkan tulang ikan. Ikan teri memiliki sumber nutrisi penting dan nilai ekonomis yang tinggi, karena dimanfaatkan sebagai lauk pauk makanan masyarakat Indonesia setiap hari. Ikan teri selain mudah didapat dan diolah dalam berbagai bentuk menu dikonsumsi untuk semua kalangan usia (Nasution *et al.* 2018). Ikan teri yang termasuk *Sardinidae* ini mempunyai banyak spesies. Spesies umum yang teridentifikasi adalah *S. pilchardus*, *S. devisii*, *S. buccaneeri*, *S. indicus*, dan *S. commersonii*.





Gambar 2. Ikan teri (Sumber: Dokumen pribadi)

Sebagai salah satu jenis ikan ekonomis penting, ikan teri dapat di temukan dalam jumlah yang besar di suatu perairan jika kondisi lingkungan perairan tersebut sesuai dengan kebutuhan hidupnya dan memiliki ketersediaan makanan yang memadai dan juga ikan teri merupakan salah satu jenis organisme penghuni perairan yang rentan terhadap perubahan lingkungan dan tingkat eksploitasi secara besar-besaran (Rauf *et al.*, 2019).

Menurut Tohata *et al.* (2021), ikan teri segar memiliki kandungan air sebesar 80,08%, kadar abu 3,76%, kadar lemak 1,38%, kadar protein 11,54%, lisin 0,72%, histidin 0,17%, asam glutamat 1,13%, tirosin 0,20%, kalsium sebesar 1,10%, fosfor 0,67%, besi 11,48 mg, dan iodium 9,83%. Kandungan ikan teri kering memiliki kandungan air sebesar 13,47%, abu 10,47%, lemak 2,99%, protein 61,55%, arginin 6,31%, histidin 1,39%, asam glutamat 8,67%, tirosin 1,74%, protein 1,14%, fosfor 1,58%, besi 42,05 mg, dan iodium 5,08%. Ikan teri (*Stolephorus* sp.) mengandung protein, mineral, dan zat gizi lainnya yang sangat bermanfaat untuk kesehatan dan kecerdasan manusia yang berasal dari asam amino esensial. Ikan teri merupakan lauk mina tinggi protein, seluruh badannya dapat dikonsumsi sehingga memungkinkan penyerapan zat gizi yang maksimal.

Ikan teri yang selama ini dikonsumsi oleh masyarakat menengah ke bawah merupakan salah satu sumber kalsium yang bermanfaat dalam mengatur fungsi sel seperti transmisi saraf, proses kontraksi otot, dan menjaga permeabilitas membran sel. Selain itu kalsium juga memegang peran yang penting bagi kerja hormon dan faktor pertumbuhan serta berperan dalam pembentukan tulang dan gigi. Selain kalsium, kandungan protein pada ikan teri sangat bermanfaat sebagai zat pembangun dan pengatur, membentuk jaringan baru dalam tubuh, mengganti jaringan tubuh yang rusak, mengatur keseimbangan cairan dalam tubuh dan keseimbangan asam basa (Parama, 2018).

1.5.4 Konsentrat Protein Ikan

Konsentrat protein ikan (KPI) merupakan salah satu olahan ikan berbentuk tepung yang memiliki kadar protein tinggi dan rendah lemak. Salah satu kelebihan KPI dibandingkan dengan olahan ikan lainnya yaitu dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama pada suhu ruang tanpa mengalami banyak perubahan (Firdaus, 2021). Konsentrat protein ikan (KPI) adalah protein kering yang diekstrak dari daging ikan menggunakan pelarut (Rieuwpassa *et al.*, 2018). Konsentrat protein ikan merupakan salah satu produk alternatif yang dapat dikembangkan dalam memenuhi kebutuhan terhadap protein.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi agar KPI memiliki mutu yang tinggi meliputi cara ekstraksi, jenis ikan yang digunakan, serta tahap proses yang digunakan (Firdaus, 2021). *Food and Agriculture Organization* (FAO) (1976) menggolongkan KPI dalam tiga tipe, yaitu tipe A, B dan C. KPI tipe A merupakan tepung ikan yang tidak berbau, tidak memiliki rasa, dan memiliki kandungan protein minimal 67,5%, kadar lemak maksimal 0,75%, dan kadar air maksimal 10%. KPI tipe B adalah tepung ikan yang memiliki bau dan rasa akan tetapi bila ditambahkan ke dalam suatu produk makanan masih dapat diterima. Kandungan protein KPI tipe B minimal 65%, kadar lemak maksimal 3% dan kadar air maksimal 10%. KPI tipe C merupakan tepung ikan yang dibuat secara higienis namun masih memiliki bau dan rasa ikan, dengan kandungan protein ikan minimal 60%, kadar lemak maksimal 10% dan kadar air maksimal 10% (Asriani *et al.*, 2018).

Asriani *et al.* (2016), KPI dibuat dengan cara memisahkan antara lemak dengan air dari



tubuh ikan. Menurut Sri *et al.* (2019) Hasil analisis terhadap KPI menunjukkan bahwa jenis pelarut berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein KPI. Kemampuan masing-masing pelarut untuk mengagregasi protein serta mengekstraksi lemak dan air berbeda, sehingga akan mempengaruhi kadar protein dan lemak KPI yang dihasilkan. Proses ekstraksi lemak yang berulang-ulang mampu membantu menurunkan lemak dari daging ikan pada proses pembuatan KPI (Rieuwpassa *et al.*, 2018).

KPI biasanya digunakan sebagai bahan substitusi ataupun bahan fortifikasi dalam pembuatan produk pangan. KPI memiliki beberapa fungsi, salah satunya yaitu meningkatkan gizi serta memperbaiki tekstur produk pangan. Menurut Rieuwpassa & Cahyono (2019), umumnya semua daging ikan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan KPI, tetapi ikan-ikan non ekonomis menjadi pilihan utama untuk dijadikan sebagai bahan baku. Selain itu ikan-ikan yang memiliki protein tinggi juga banyak digunakan sebagai baku pembuatan KPI. Konsentrat protein ikan selalu digunakan sebagai bahan substitusi ataupun bahan fortifikasi dalam pembuatan produk pangan untuk meningkatkan kualitasnya dari segi gizi yang dihasilkan (Afriani *et al.*, 2016). Konsentrat protein ikan (KPI) sendiri memiliki beberapa fungsi dalam hal memperbaiki tekstur produk pangan seperti meningkatkan kemampuan pembentukan gel, pengikatan air, dan emulsifikasi selain dari fungsi utamanya untuk meningkatkan kandungan proteinnya (Anugrahati *et al.*, 2012). Beberapa KPI yang pernah dibuat antara lain KPI ikan patin (Dewita *et al.* (2010) dan Melita, (2023)), KPI ikan lele dumbo (Asriani *et al.*, 2021), KPI ikan nila (Rieuwpassa, 2020), dan KPI ikan kembung (Ramadhani *et al.*, 2020).

1.5.5 Tepung Porang

Umbi porang merupakan salah satu jenis tanaman dalam suku talas-talasan yang banyak tumbuh di Indonesia. Umbi porang ditanam dengan metode tumpang sari di bawah naungan pohon jati, mahonia, atau sonokeling. Pohon-pohon tersebut diharapkan dapat menghambat masuknya sinar matahari sekitar 50-60%. Umbi porang dapat tumbuh dengan baik pada suhu udara sekitar 25-35°C, curah hujan antara 300-400 mm per bulan dan ketinggian tempat sampai 1.000 m dpl (Wardani & Handrianto, 2019).

Menurut Dewanto & Purnomo (2009), kandungan gizi per 100 gram umbi porang segar adalah air 83,30%, glukomanan 3,58%, pati 7,65%, protein 0,92%, lemak 0,02%, serat berat 2,50%, abu 1,22%, dan Timbal (Cu) 0,09%. Sementara menurut Wardani & Fernanda (2022), kandungan gizi 100 gram umbi porang kering dengan lama pengeringan enam hari menggunakan matahari tanpa perendaman apa pun memiliki kandungan air 14,1%, abu 4,37%, protein 6,39%, lemak 0,63%, dan karbohidrat 74,51%.

Porang merupakan komoditi yang potensial untuk ekspor, hal ini karena beberapa negara asing membutuhkan porang sebagai bahan makanan atau industri. Porang yang diekspor berbentuk tepung ke beberapa negara seperti Jepang, Australia, Sri Lanka, Malaysia, Korea, Selandia Baru, Pakistan, Inggris, dan Italia memiliki nilai ekspor yang terus mengalami kenaikan dan pada tahun 2019 mencapai Rp40 miliar. Permintaan untuk porang terus mengalami peningkatan, baik dalam bentuk segar maupun *chip* kering. Berdasarkan catatan pada Badan Karantina Pertanian, pada tahun 2018 umbi porang di ekspor sebanyak 254ton dengan nilai ekspor sebesar Rp 11,31 miliar (Utami, 2021).



Gambar 3. Tepung porang (sumber: Dokumen pribadi)



Salah satu pengolahan umbi porang adalah dalam bentuk tepung. Tepung porang merupakan salah satu bentuk olahan dari umbi porang yang dapat meningkatkan nilai jual dari umbi (Yuniwati *et al.*, 2020). Tepung porang banyak dimanfaatkan dalam pembuatan berbagai macam produk di antaranya sebagai pengental dalam pembuatan bakso (Salim *et al.*, 2021), sebagai *gelling agent* dalam pembuatan permen (Dhina *et al.*, 2019), sebagai bahan pembentuk film dalam pembuatan *edible film* (Ferdian & Perdana, 2021), sebagai bahan penstabil emulsi dan bahan penyalut dalam pembuatan mikrokapsul minyak ikan (Anwar *et al.*, 2017).

Salah satu kandungan bermanfaat yang ada dalam tepung porang yaitu glukomanan. Glukomanan merupakan polisakarida yang tersusun dari D-glukosa dan D-mannosa dengan kandungan 33% D-glukosa dan 67% D-mannosa dalam 1 molekulnya (Haryani, 2017). Glukomanan merupakan hidrokoloid yang memiliki kemampuan mengental dan membentuk gel (Wardani *et al.*, 2022). Glukomanan porang dapat membantu mempertahankan rasa kenyang dengan cara mengembang dan memperlama waktu pengosongan lambung (Guo *et al.*, 2021). Tepung porang juga memiliki indeks glikemik yang rendah (<55%) sehingga dapat dijadikan alternatif pangan untuk penderita diabetes melitus (Mura, 2021). Berikut ini dapat dilihat syarat mutu tepung porang (SNI 9210:2023).

Tabel 1. Syarat mutu tepung porang (SNI 9210:2023)

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Warna	-	Normal
Bau	-	Normal
Benda Asing		
Kulit tanaman lain, tanah, batu-batuan, pasir, dan lain-lain	-	Tidak ada
Serangga dalam bentuk stadia dan potongan-potongan lainnya yang tampak	-	Tidak ada
Kehalusan, lolos ayakan mesh nomor 30	Fraksi massa, %	100
Air	Fraksi massa, %	Maks. 12
Abu, adbk	Fraksi massa, %	Maks. 5
Glukomanan, adbk	Fraksi massa, %	Min. 45
Asam oksaloasetat	Mg/100g	Maks. 5
Sulfur dioksida, sebagai sulfit	Mg/kg	Maks. 70
Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0,25
Kadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 0,05
Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40
Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,03
Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,1

(Sumber: SNI 9020:2023)

1.5.6 Angka Kecukupan Gizi

Gizi merupakan bahan dasar yang menyusun bahan makanan, zat gizi yang dikenal secara umum terdiri atas lima, yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral atau yang disebut juga dengan zat gizi makro (Bachtiar *et al.*, 2022). Selain itu, terdapat juga zat gizi mikro yang diperlukan oleh tubuh, seperti vitamin dan mineral (Siringoringo *et al.*, 2020). Tingkat kecukupan energi, protein, lemak, dan zat besi cukup apabila $\geq 80\%$ dan kurang apabila $< 80\%$, sementara tingkat kecukupan vitamin A, kalsium, seng dan zat besi) dikatakan cukup apabila $\geq 77\%$ dan kurang apabila $< 77\%$ (Siringoringo *et al.*, 2020).

Untuk mengetahui status gizi seseorang diperlukan pengukuran untuk menilai berbagai tingkatan berat badan apakah mengalami kekurangan gizi atau tidak. Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang menunjukkan kecukupan rata-rata zat gizi yang dikonsumsi setiap hari oleh seseorang menurut jenis kelamin, ukuran tubuh dan aktivitas untuk mencapai derajat kesehatan yang optimal



(Shinta, 2020). AKG sesuai pada tingkat konsumsi, tetapi pada tingkat produksi dan pasokan, kerugian dan kegunaan lain harus diperhitungkan dari tingkat produksi hingga tingkat konsumsi (Anjariansyah & Triayudi, 2022). Angka kecukupan gizi manusia dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Angka kecukupan gizi per hari manusia

Kelompok Umur	Energi (Kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Air (mL)
Bayi dan Anak-anak					
0-5 bulan	550	9	31	59	700
6-11 bulan	800	15	35	105	900
1-3 tahun	1.350	20	45	215	1.150
4-6 tahun	1.400	25	50	220	1.450
7-9 tahun	1.650	40	55	250	1.650
Laki-Laki					
10-12 tahun	2.000	50	65	300	1.850
13-15 tahun	2.400	70	80	350	2.100
16-18 tahun	2.650	75	85	400	2.300
19-29 tahun	2.650	65	75	430	2.500
30-49 tahun	2.550	65	70	415	2.500
50-64 tahun	2.150	65	60	340	2.500
65-80 tahun	1.800	64	50	275	1.800
80 ke atas	1.600	64	45	235	1.600
Perempuan					
10-12 tahun	1.900	55	65	280	1.850
13-15 tahun	2.50	65	70	300	2.100
16-18 tahun	2.100	65	70	300	2.150
19-29 tahun	2.250	60	65	360	2.350
30-49 tahun	2.150	60	60	340	2.350
50-64 tahun	1.800	60	50	280	2.350
65-80 tahun	1.550	58	45	230	1.550
80 ke atas	1.400	58	40	200	1.400
Ibu Hamil					
Trimester 1	+180	+1	+2,3	+25	+300
Trimester 2	+300	+10	+2,3	+40	+300
Trimester 3	+300	+30	+2,3	+40	+300
Ibu menyusui					
6 bulan pertama	+330	+20	+2.2	+45	+800
6 bulan kedua	+400	+15	+2.2	+45	+800

(Sumber : Kementerian Kesehatan RI, 2019)

1.5.7 Uji Hedonik

Uji hedonik adalah uji tingkat kesukaan seseorang terhadap suatu produk yang dikonsumsi sehingga dikenal juga dengan istilah uji sensorik (Su *et al.*, 2021). Dalam melakukan uji hedonik, seorang panelis (orang yang menilai) memberikan penilaian tingkat kesukaan berdasarkan pengamatan dengan menggunakan pancaindra. Oleh karena itu metode dominan yang digunakan dalam uji hedonik adalah secara indrawi atau organoleptik (Tiyani *et al.*, 2020).



Optimization Software:
www.balesio.com

menggunakan skala pengukuran yang menjadi acuan penilaian tingkat kesukaan. Hal ini dikenal dengan istilah skala hedonik (Lim, 2011). Skala hedonik ini memungkinkan tingkat kesukaan panelis dikuantifikasi menjadi data ordinal yang dapat dianalisis secara statistik dengan berbagai pendekatan statistik (Asmare & Begashaw, 2018). Beberapa pendekatan yang digunakan dalam analisis skala hedonik di antaranya, Kruskal-Wallis (Sirajuddin *et al.*, 2017), dan ANOVA (Mareta, 2019). Berikut ini adalah skala uji hedonik.

Tabel 3. Skala uji hedonik

Skala 3		Skala 5		Skala 7		Skala 9	
Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai
Suka	3	Sangat suka	5	Sangat suka	7	Sangat suka sekali	9
Netral	2	Suka	4	Suka	6	Sangat suka	8
Tidak suka	1	Cukup suka	3	Agak suka	5	Agak suka	7
		Tidak suka	2	Netral	4	Sedikit suka	6
		Sangat tidak suka	1	Sedikit tidak suka	3	Netral	5
				Tidak suka	2	Sedikit tidak suka	4
				Sangat tidak suka	1	Agak tidak suka	3
						Sangat tidak suka	2
						Sangat tidak suka sekali	1

(Sumber: Supriyanto *et al.*, 2014; Adrianar *et al.*, 2015; Wichchukit & O'Mahony, 2015; Wangiyana *et al.*, 2019).

Skala hedonik bervariasi mulai dari tingkat paling rendah sampai paling tinggi. Penamaan skala didasarkan pada skor tertinggi yang dapat diberikan oleh panelis. Skor tersebut juga menunjukkan rentang penilaian yang mungkin diberikan oleh panelis terhadap suatu produk. Oleh karena itu skala hedonik secara tidak langsung juga dapat mempengaruhi ukuran variabilitas data (Lim, 2011).

Skala hedonik yang digunakan dalam penelitian uji hedonik pada dasarnya secara mutlak menjadi wewenang dari peneliti. Peneliti harus memahami karakteristik produk dan karakteristik panelis dalam penelitiannya. Tingkat skala hedonik tidak selalu berkorelasi dengan kualitas penilaian dari uji hedonik tersebut.

1.5.8 Uji Proksimat

Analisis proksimat merupakan pengujian kimiawi untuk mengetahui kandungan nutrisi suatu bahan pakan atau pangan (Saroh *et al.*, 2019). Analisis proksimat merupakan suatu analisis yang dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi pada bahan pangan berdasarkan kebutuhan dan tidak membutuhkan teknologi canggih dalam pengujiannya (Crisan *et al.*, 2022). Analisis proksimat biasanya terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, abu, dan air. Tambahan lainnya misalnya asam amino, asam lemak, dan lainnya.

1.5.9 Asam Amino

Asam amino adalah prekursor untuk sintesis protein (Darawati *et al.*, 2021). Mutu protein tergantung dari seberapa lengkapnya kadar asam amino esensial yang terkandung di dalam suatu produk (Sumandiarsa *et al.*, 2020). Asam amino terbagi menjadi dua yaitu asam amino nonesensial atau asam amino yang dapat disintesis sendiri oleh tubuh dan asam amino esensial atau asam amino yang tidak dapat disintesis sendiri oleh tubuh dan diperoleh dari makanan (Utami *et al.*, 2016) dan manusia membutuhkan sembilan jenis asam amino esensial (Darawati *et al.*, 2021) sehingga sel dalam tubuh perlu mendapatkan ketersediaan asam amino yang cukup untuk menjaga keberlanjutan sintesis protein (Church *et al.*, 2020).

1.5.10 Derajat Warna Putih

Derajat putih menunjukkan kemampuan bahan untuk memantulkan cahaya yang mengenai bahan tersebut. Semakin tinggi nilai derajat putih maka semakin putih warna tepung yang dihasilkan. Pengukuran warna tepung sangat diperlukan karena warna dapat mempengaruhi kenampakan produk akhir yang dihasilkan (Nafilawati, *et al.*, 2020). Semakin putih warna tepung, maka semakin tinggi pula tingkat penerimaan konsumen terhadap tepung tersebut.

er (1960) dalam Mulyandari (1992), derajat putih sangat dipengaruhi oleh proses in murni proses ekstraksi pati, maka tepung yang dihasilkan akan semakin putih. Jika dilakukan dengan baik maka semakin banyak komponen pengotor yang hilang at pencucian pati.

ng digunakan untuk mengukur tingkat derajat putih adalah *chromameter*. Pengukuran an dengan cara meletakkan sampel tepung pada wadah yang berwarna hitam, lalu tepung diratakan dengan sudip. Sampel tepung kemudian dianalisis dengan



meletakkan *measuring head* di atasnya. Sampel tepung kemudian diidentifikasi nilai L, a, dan b Hunter (Pasca *et al.*, 2021).

1.5.11 Umur Simpan

Istilah umur simpan secara umum adalah rentang waktu antara produk mulai dikemas sampai dengan mutu produk masih memenuhi syarat untuk dikonsumsi (Sudargo *et al.*, 2021). Masa simpan atau masa kedaluwarsa merupakan informasi penting yang harus diberikan atau disampaikan oleh produsen ke konsumen karena berkaitan dengan kelayakan dan keamanan produk pangan (Kurniawan *et al.*, 2018).

Faktor-faktor yang memenuhi masa penyimpanan bahan pangan yang dikemas adalah keadaan alamiah atau sifat makanan dan mekanisme berlangsungnya perubahan, misalnya kepekaan terhadap air dan oksigen dan kemungkinan terjadinya perubahan kimia internal dan fisik, ukuran kemasan dalam hubungannya dengan volume, kondisi atmosfer (terutama suhu dan kelembaban) di mana kemasan dapat bertahan selama transit dan sebelum digunakan, kekuatan keseluruhan dari kemasan terhadap keluar masuknya gas, air dan bau, termasuk perekatan penutupan dan bagian-bagian yang terlipat. Kerusakan produk pangan dapat disebabkan oleh adanya penyerapan air selama penyimpanan. Adanya kerusakan produk dapat diamati dari penurunan kekerasan atau kerenyahan, peningkatan kelengketan, atau penggumpalan (Ritonga *et al.*, 2018). Oleh karena itu dalam menerka kecepatan penurunan mutu selama penyimpanan, faktor suhu biasanya selalu diperhitungkan. Perhitungan umur simpan dapat dilakukan dengan metode konvensional atau *Extendend Storage Studied* (ESS) dan metode percepatan atau *Accelerated Self-Life Testing* (ASLT).

Penentuan umur simpan produk dengan metode konvensional atau ESS dapat dilakukan dengan menganalisis kadar air suatu bahan, melakukan plot untuk kadar air tersebut pada grafik dan menarik titik tersebut sesuai dengan kadar air kritis produk. Perpotongan antara garis hasil pengukuran kadar air dan kadar air kritis ditarik garis ke bawah sehingga dapat diketahui nilai umur simpan produk. Selain berdasarkan hasil analisis kadar air, kadar air kritis dapat ditentukan berdasarkan mutu fisik produk (sensori) (Asriani *et al.*, 2021).

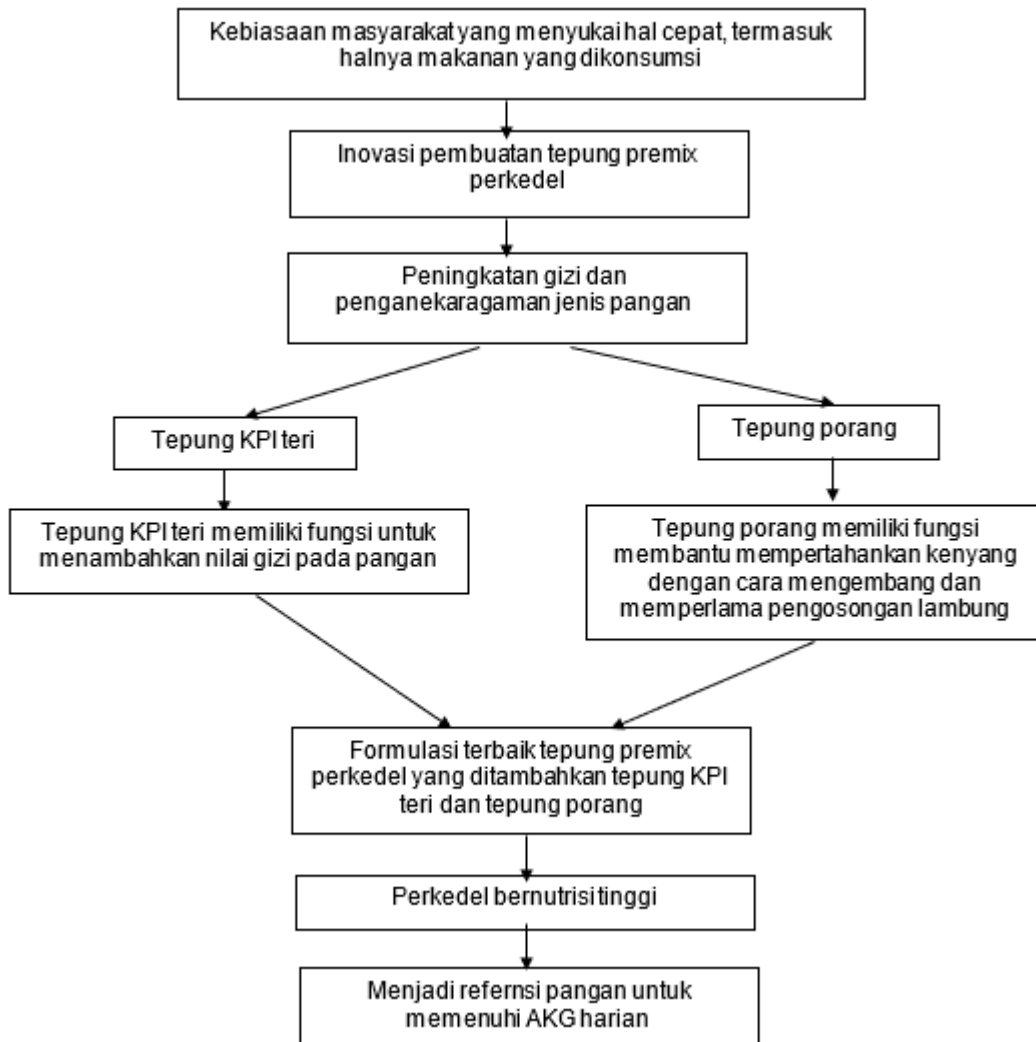
Metode ASLT adalah metode menyimpan produk pangan pada lingkungan yang menyebabkannya cepat rusak baik pada kondisi suhu atau kelembaban ruang penyimpanan yang lebih tinggi. Penentuan umur simpan dengan pendekatan ini memperhitungkan pengaruh: 1) perbedaan kadar air awal dan kadar air kritis, semakin besar perbedaan antara kadar air awal, maka umur simpan akan semakin lama, 2) perbedaan tekanan udara di luar dan dalam kemasan, semakin besar perbedaannya, maka perpindahan uap air semakin lambat dan umur simpan lebih panjang, 3) permeabilitas kemasan, semakin besar permeabilitas kemasan, maka uap air akan semakin mudah bermigrasi, sehingga umur simpan menjadi lebih pendek, dan 4) luasan kemasan yang digunakan, semakin besar luasan kemasan, maka uap air yang masuk akan tersebar dan memperlambat tercapainya kadar air kritis, sehingga umur simpan menjadi semakin panjang (Duka, 2023).

1.6 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4. Hal ini didasarkan pada kebiasaan masyarakat masa kini yang menyukai hal serbacepat termasuk makanan yang dikonsumsi. Akan tetapi, selain cepat penyajiannya, masyarakat juga menginginkan kandungan dari bahan makanan yang dikonsumsi juga dapat memenuhi gizi harian. Pembuatan tepung premix perkedel diharapkan dapat menjadi alternatif pilihan makanan yang dapat cepat disajikan. Karena perkedel umumnya dibuat dari kentang, maka diperlukan bahan tambahan lainnya untuk meningkatkan nilai gizi serta menjadi salah satu cara untuk inovasi penganekaragaman jenis pangan. Bahan tambahan yang dapat digunakan adalah KPI teri dan tepung porang. KPI teri memiliki nilai gizi yang baik dan berfungsi untuk menambahkan nilai protein



teping porang berfungsi membantu mempertahankan rasa kenyang dengan cara memperlama waktu pengosongan lambung. Dengan penambahan KPI teri dan tepung porang dapat meningkatkan mutu dari perkedel, menjadi alternatif makanan yang dapat cepat disajikan, dan disukai oleh masyarakat. Selain itu, dengan penggunaan KPI teri dan porang, dapat meningkatkan nilai ekonomis kedua bahan pangan tersebut.



Gambar 4. Kerangka pikir penelitian



1.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 4. Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan

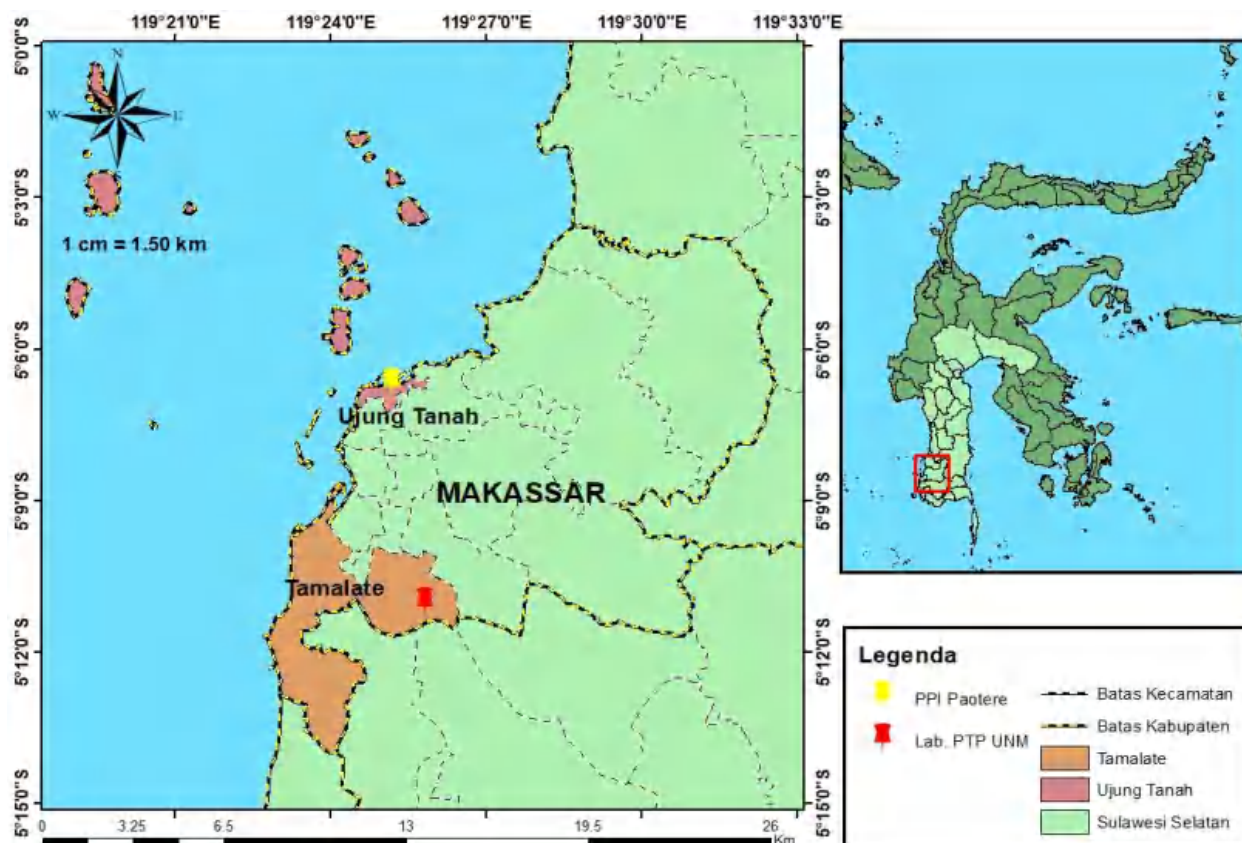
No	Judul	Metode	Hasil	Referensi
1	Formulasi Perkedel Instan dengan Bahan Dasar Tepung Umbi Talas dan Tepung Tempe sebagai Alternatif Pangan pada Saat Bencana Alam	Perlakuan dalam penelitian ini yaitu taraf yaitu penggunaan perbandingan tepung kentang, tepung tempe, dan tepung umbi talas (50%:10%:40% A1 atau kontrol; 50%:20%:30% A2; 50%:30%:20% A3; 50%:40%:10% A4)	Perkedel terpilih adalah perlakuan 50% tepung kentang: 10% tepung tempe: 40% tepung umbi talas dengan nilai Hasil analisis kimia produk terpilih mempunyai kadar air 12,51%, kadar abu 2,90%, kadar lemak 10,49%, kadar protein 11,75%, kadar karbohidrat 59,36%, dan serat kasar 9,64%	(Kusumaningrum <i>et al.</i> , 2022)
2	Sifat Fisikokimia dan Sensori Perkedel Instan yang terbuat dari Tepung Biji Kluwih dan Tepung Kentang	Perlakuan pada penelitian ini berupa perbandingan tepung biji kluwih dan tepung kentang dengan 5 taraf perlakuan yaitu A1 (20%:80%), A2 (25%:75%), A3 (50%:50%), A4 (75%:25%) dan A5(100%:0%)	Perkedel terpilih adalah perlakuan A3 Hasil analisis kimia produk terpilih mempunyai kadar air 50,71%, kadar abu 2,87%, kadar protein 3,47%, kadar lemak 9,08%, kadar karbohidrat 33,88% dan kadar serat pangan 6,03%.	(Kusumanigrum <i>et al.</i> , 2021)
3	Evaluation of Sensory Quality and Nutritional Value of Fish Cakes (Perkedel) Made by Tuna Fish	Pada penelitian memiliki tujuh perlakuan berupa perbandingan penambahan ikan tuna dan ikan bandeng pada perkedel, yaitu P1 (60%:10%), P2 (0%:60%), P3 (30%:30%), P4 (20%:40%), P5 (40%:20%), P6 (15%:45%), P7 (45%:15%).	Formulasi terbaik adalah P7 dan dapat memenuhi angka kecukupan gizi, di mana kandungannya adalah protein 28,77%, lemak 0,68%, karbohidrat 7,41%, dan energi sebesar 162 kkal/100 gram.	(Prastica <i>et al.</i> , 2019)



BAB.II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2023-Februari 2024. Lokasi pengambilan ikan teri dilakukan di PPI Paotere, Kota Makassar. Lokasi pembuatan KPI teri, formulasi tepung premix perkedel, dan produk perkedel dilakukan di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Makassar. Pengujian proksimat dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Kota Makassar. Pendugaan umur simpan dilaksanakan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Pengujian asam amino dilakukan di Laboratorium Terpadu Institut Pertanian Bogor. Terakhir, pengujian derajat warna putih dilakukan di Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah.



Gambar 5. Peta lokasi penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah unit uji proksimat dan asam amino, inkubator, *chromameter*, *scoresheet*, *cool box*, *cabinet dryer*, *grinder*, ayakan 80 mesh, timbangan digital, alat memasak, kamera, alat tulis, dan perangkat SPSS.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung kentang, tepung porang, ikan teri, jeruk nipis, minyak goreng, telur, bumbu-bumbu yang sudah dikeringkan dan dihaluskan (bawang putih, bawang merah, garam, dan lada), dan unit reagen kimia uji proksimat dan asam amino.



Pen Sampel

g digunakan dalam penelitian ini diambil dari Pangkalan Pendaratan Ikan Paotere. n dari penjual ikan dengan metode *purposive sampling* dengan mempertimbangkan tu ikan teri utuh yang tidak mengalami kerusakan pada bagian tubuhnya dan memiliki ma sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

2.3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan jenis eksperimen dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan berupa penambahan KPI teri dan tepung porang. Komposisi pertama adalah P0 atau kontrol dengan perbandingan 100% tepung kentang: 0% KPI teri: 0% tepung porang, P1 dengan perbandingan 50% tepung kentang: 37% KPI teri: 13% tepung porang, P2 50% tepung kentang: 40% KPI teri: 10% tepung porang, dan P3 50% tepung kentang: 43% KPI teri: 7% tepung porang. Setiap perlakuan akan diulangi sebanyak tiga kali sehingga didapatkan dua belas sampel uji.

Penentuan formulasi perkedel berdasarkan rancangan Kusumaningrum *et al.* (2021) dan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya dengan modifikasi. Rancangan percobaan pembuatan perkedel dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Rancangan formulasi tepung premix perkedel

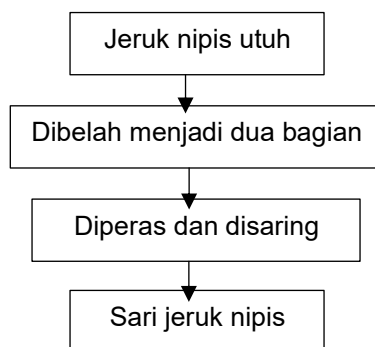
Bahan	Formulasi (%)			
	P0	P1	P2	P3
Tepung kentang (K)	100	50	50	50
Konsentrat protein ikan teri (T)	0	37	40	43
Tepung porang (P)	0	13	10	7
Garam*	3	3	3	3
Lada bubuk*	1	1	1	1
Bawang putih bubuk*	2	2	2	2
Bawang merah bubuk*	2	2	2	2
Ketumbar bubuk*	2	2	2	2

*% dihitung dari jumlah berat tepung kentang, KPI teri, dan tepung porang

Sumber: Kusumaningrum *et al.* (2021) dengan modifikasi

2.3.3 Pembuatan Konsentrat Protein Ikan Teri

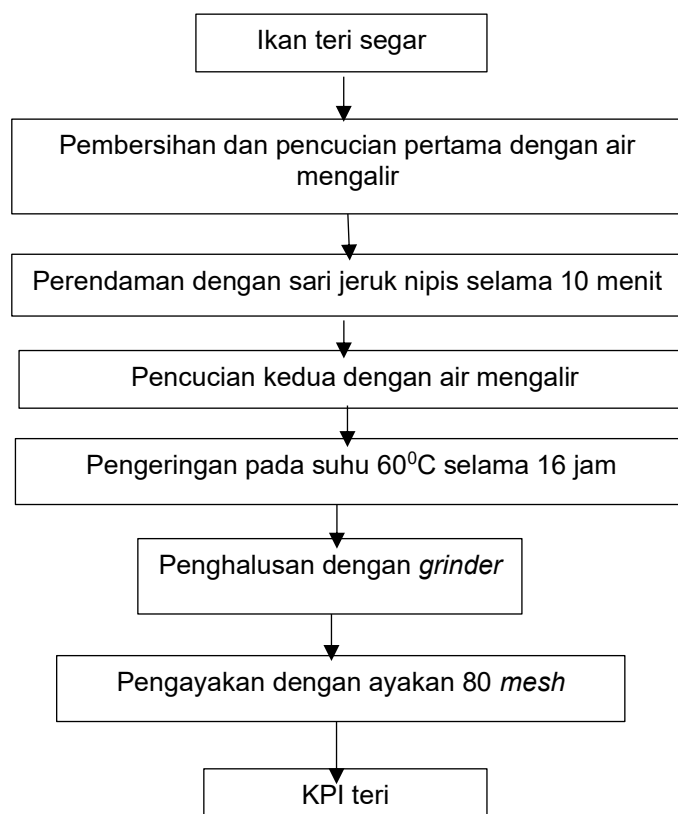
Pembuatan KPI ikan teri dalam penelitian ini merujuk pada publikasi Dewita *et al.* (2010) yang dimodifikasi khususnya pada perlakuan ikan sebelum pengeringan. Modifikasi berupa penambahan sari jeruk nipis untuk menghilangkan bau (Melita, 2023). Sebelum membuat konsentrat protein ikan teri, terlebih dahulu membuat sari jeruk nipis. Pembuatan sari jeruk nipis dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Diagram alir pembuatan sari jeruk nipis
(Sumber: Melita, 2023)

Pembuatan sari jeruk nipis dilakukan dengan cara memotong-motong jeruk nipis dan diperas serta diambil sarinya. Setelah sari jeruk nipis dibuat, selanjutnya adalah membuat KPI teri. Pembuatan KPI teri dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.





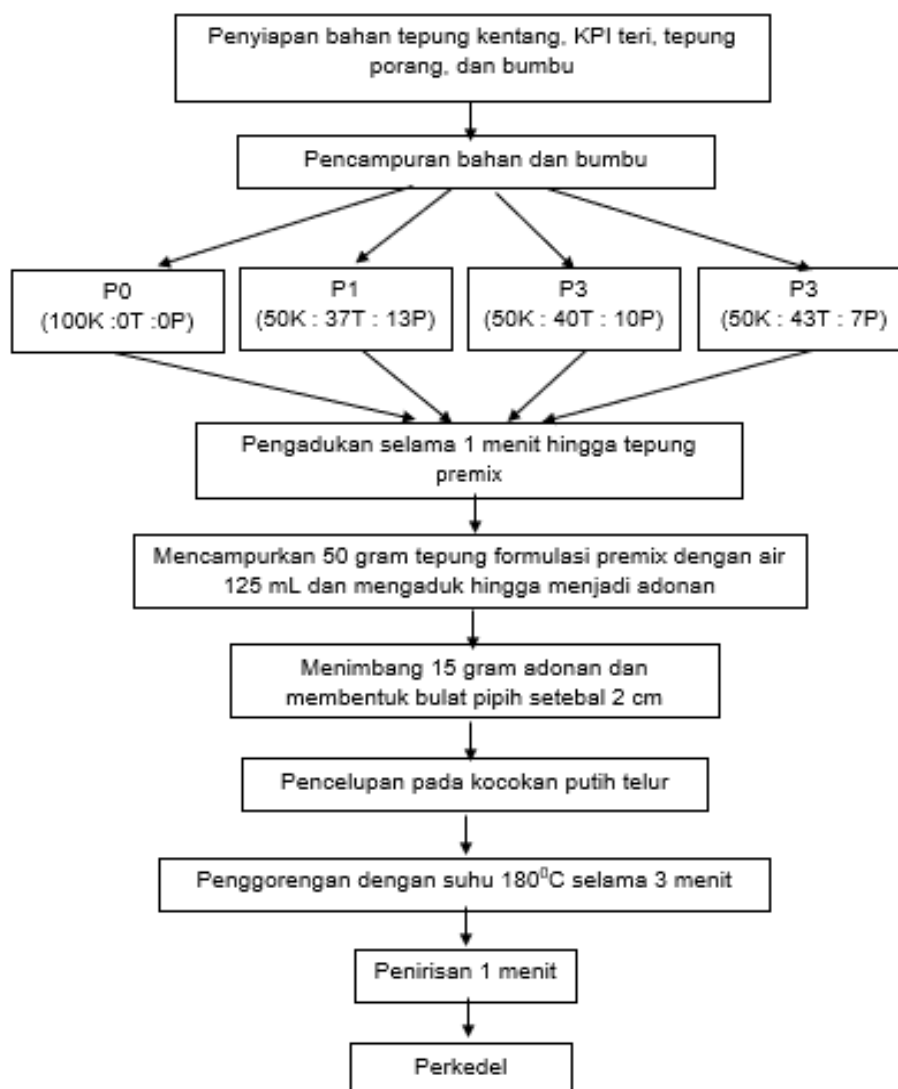
Gambar 7. Diagram alir pembuatan konsentrat protein ikan teri (Sumber: Dewita *et al.* (2010) dan Melita (2023))

Pembuatan konsentrat protein ikan teri dilakukan pertama kali dengan cara mencuci dan membersihkan ikan teri segar dengan air mengalir. Kemudian, setiap 500 gram ikan teri direndam dengan sari jeruk nipis sebanyak 150 mL 10 menit untuk menghilangkan baunya. Setelah itu, ikan teri kembali dicuci. Kemudian, ikan teri dikeringkan pada suhu 60°C selama 16 jam. Setelah kering, ikan teri kemudian dihaluskan dengan *grinder* dan diayak dengan ayakan 80 *mesh* sehingga mendapatkan KPI teri dalam bentuk bubuk yang halus.

2.3.4 Pembuatan Perkedel

Pembuatan formulasi perkedel mengacu pada penelitian Kusumaningrum *et al.* (2021) dengan modifikasi pada bagian penambahan air, penimbangan adonan, suhu pemasakan, dan waktu pemasakan. Pembuatan formulasi perkedel pertama kali dilakukan dengan menyiapkan semua bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatannya. Tepung porang dan KPI teri dicampurkan dengan komposisi P0 atau kontrol dengan perbandingan 100% tepung kentang: 0% KPI teri: 0% tepung porang, P1 dengan perbandingan 50% tepung kentang: 37% KPI teri: 13% tepung porang, P2 50% tepung kentang: 40% KPI teri: 10% tepung porang, dan P3 50% tepung kentang: 43% KPI teri: 7% tepung porang. Setelah semua komposisi siap, setiap komposisi dicampurkan dengan bumbu-bumbu kering dan diaduk hingga campuran merata menggunakan *dry blender food processor* selama 1 menit sehingga tercampur merata. Kemudian, mencampurkan masing-masing 50 gram tepung formulasi premix dengan 125 mL air lalu diaduk hingga membentuk adonan. Adonan dibentuk bulat pipih setebal 2 cm dan dicelupkan ke putih telur sebagai bahan pengikat sebelum digoreng dengan suhu 180°C selama 3 menit. Adonan yang sudah matang ditiriskan selama 1 menit sebelum disajikan pada panelis. Diagram alir pembuatan perkedel dapat dilihat pada





Gambar 8. Diagram alir proses pembuatan perkedel
Keterangan: K= tepung kentang, T= KPI teri, P= tepung porang
(Sumber: Kusumaningrum *et al.* (2021) dengan modifikasi)

2.4 Parameter Penelitian

2.4.1 Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap perlakuan keempat perkedel yang dibuat dengan formulasi tepung premix perkedel yang ditambahkan dengan KPI teri dan tepung porang. Hasil uji kesukaan terbaik dipilih berdasarkan nilai rata-rata tertinggi. Panelis dipilih sebanyak 100 orang dengan rentang usia 10-75 tahun. Kriteria panelis yang dipilih diutamakan sehat jasmani dan rohani serta tidak memiliki riwayat alergi atau penyakit. Uji hedonik dilakukan pada produk perkedel yang telah dibuat menggunakan formulasi tepung premix perkedel.

Panelis diminta menuliskan skala tingkat kesukaannya pada *score sheet* dengan lima parameter uji, yaitu kenampakan, warna, tekstur, aroma, dan rasa. Sebelum mencoba jenis perkedel selanjutnya, panelis akan diminta untuk meminum air. Skala yang digunakan adalah Skala Likert 1-5. Setelah mendapatkan jawaban responden, maka nilai akan ditotalkan dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Total Skor} = T \times P_n$$

T = jumlah responden
Pn = skor pada skor likert

$$\text{Indeks \%} = \frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100\%$$



Keterangan:

Y = Skor tertinggi x Jumlah Responden

Tabel 6. Kategori penilaian Skala Likert

Kategori	Skor	Persentase Nilai (%)
Sangat suka	5	80-100
Suka	4	60-79,99
Netral	3	40-59,99
Tidak suka	2	20-39,99
Sangat tidak suka	1	0-19,99

2.4.2 Uji Proksimat

Pengujian proksimat dilakukan dengan menguji kadar protein, lemak, air, dan abu pada produk perkedel kontrol dan produk perkedel yang disukai oleh panelis. Selanjutnya, dilakukan uji asam amino pada tepung formulasi premix perkedel dan produk perkedel yang disukai panelis.

a. Uji Protein (AOAC, 2005)

Penentuan protein pada pengujian komposisi proksimat menggunakan metode Kjehdal. Prosedur pengujian protein dengan metode Kjehdal:

- Seberat 0,5 g bahan dimasukkan ke dalam labu, kemudian ditambahkan *selenium regent mixture* sebanyak 2 g.
- Ditambahkan H₂SO₄ 50% 20 ml.
- Dipanaskan 15 menit suhu 325°C.
- Didinginkan dalam desikator.
- Setelah dingin, ditambahkan indikator PP 0,1 % 1 ml
- Ditambahkan sodium hidroksida kemudian kocok hingga berubah warna menjadi merah muda.
- Didestilasi 4 menit hingga bening.
- Ditetesi indikator canway 2-3 tetes hingga berwarna hijau.
- Dititrasi dengan HCL 0,1 N hingga berwarna merah muda.

Kadar Protein dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(V1 - V2) \times N \times BM \times N \times fp \times fk}{W} \times 100$$

Keterangan:

W = Bobot sampel

V1 = Volume HCl 0,01 N yang digunakan untuk titrasi sampel (ml)

V2 = Volume HCl 0,01 N yang digunakan untuk titrasi blanko (ml)

N = Normalitas HCl dalam normalitas 0.01N

Fp = Faktor pengencer (50)

Fk = Faktor konversi untuk protein secara umum (6,25)

b. Uji Lemak (AOAC, 2005)

Penentuan kadar lemak pada pengujian komposisi proksimat menggunakan metode Gravimetri. Prosedur pengujian kadar lemak dengan metode Gravimetri:

- Labu lemak yang digunakan dioven selama 15 menit pada suhu 105°C, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (A).



ang 5 gram (B) kemudian dibungkus dengan kertas saring bebas lemak dan dioven da suhu 100°C, lalu ditimbang dalam keadaan panas.

ukkan dalam labu soxhlet, diekstraksi dengan larutan petroleum eter (PE) selama 4- arutan PE berwarna jernih.

n-anginkan sebentar hingga kering (PE menguap), kemudian dioven selama 24 jam °C.

alam eksikator selama 15 menit dan kemudian ditimbang (C).

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

Keterangan:

A = berat cawan + sampel kering (g)

B = berat cawan kosong (g)

C = berat sampel (g)

c. Uji Kadar Air (SNI 01-2891-1992)

Penentuan kadar air pada pengujian komposisi proksimat menggunakan metode Gravimetri. Prosedur pengujian kadar air dengan metode Gravimetri sebagai berikut:

- Cawan porselen dikeringkan terlebih dahulu selama 1 jam dalam oven pada suhu 105°C, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang untuk mengetahui berat kosong cawan kosong.
- Sampel ditimbang sebanyak 1 g pada cawan porselen (dicatat total berat cawan kosong dan sampel)
- Dikeringkan pada oven dengan suhu 105°C selama 3 jam.
- Didinginkan dalam desikator
- Ditimbang, kemudian diulangi hingga diperoleh bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar air} = \frac{W}{W_1} \times 100\%$$

W = Bobot cawan sebelum dikeringkan (g)

W₁ = bobot cawan setelah dikeringkan (g)

d. Uji Kadar Abu (SNI 01-2891-1992)

Penentuan kadar abu pada pengujian komposisi proksimat menggunakan metode Gravimetri. Prosedur pengujian kadar abu dengan metode Gravimetri sebagai berikut:

- Cawan porselen kosong dipanaskan dengan suhu 550 °C selama 15 menit.
- Cawan kemudian didinginkan dalam desikator.
- Selanjutnya, cawan ditimbang, kemudian dimasukkan sampel sebanyak 3 g dan ditimbang beserta cawannya.
- Sampel diarangkan sampai tidak berasap, kemudian dimasukkan ke dalam tanur yang suhunya 550 °C selama 2-3 jam
- Sampel dikeluarkan lalu didinginkan dalam desikator.
- Berat akhir cawan dan isinya ditimbang
- Rumus penentuan kadar abu :

$$\text{Kadar abu\%} = \frac{(c-a)}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Berat cawan kosong (g)

b = Berat cawan dan sampel awal (g)

c = Berat cawan dan sampel akhir (g)

e. Uji Kadar Karbohidrat (AOAC, 2005)

Penentuan kadar karbohidrat pada pengujian komposisi proksimat menggunakan metode

titrimetri

kadar karbohidrat dengan metode *titrimetri*:

yang dengan seksama kurang lebih 5 g ke dalam Erlenmeyer 500 ml.

HCl 3% sebanyak 200 ml.

dengan kondensor dan dididihkan selama 3 jam menggunakan pendingin tu dinginkan.

gan NaOH 30% sebanyak 15 ml, hingga pH 5,5 atau dengan lakmus.



- e. Ditambahkan CH₃COOH 3% hingga suasana asam.
- f. Dipindahkan isi karbohidrat ke labu 500 ml, dan diimpitkan dengan akuades kemudian homogenkan dan saring menggunakan kertas saring.
- g. Pipet 10 ml ke dalam labu erlenmeyer 300 ml, tambahkan 25 ml larutan luff, masukkan batu didih dan 15 ml akuades.
- h. Dipanaskan hingga mendidih, diusahakan agar larutan dapat mendidih dalam waktu 3 menit (menggunakan *stopwatch*) didihkan terus sampai 10 menit, dinginkan di atas air.
- i. Setelah dingin ditambahkan 15 ml KI 20%, 25 ml H₂SO₄ 25%, titrasi dengan tio hingga kuning muda.
- j. Ditetesi amilum 1-2 tetes, titrasi Kembali dengan tio secara perlahan hingga warna putih susu.

Kadar karbohidrat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar glukosa} = \frac{\text{Glukosa dari tabel (mg)} \times fp}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100$$

$$\text{Kadar karbohidrat} = 0,95 \times \text{kadar glukosa}$$

Keterangan:

Fp = Faktor pengencer (100)

f. Uji Kadar Asam Amino

Pengujian asam amino menggunakan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). Pengujian asam amino hanya dilakukan pada formulasi tepung premix perkedel dan produk perkedel terbaik pilihan panelis. Tahapan pengujian asam amino adalah sebagai berikut.

- Kadar protein dari sampel ditentukan dengan metode Kjeldahl
- Sampel yang mengandung 6 mg protein dimasukkan ke dalam tabung ulir dan ditambahkan 2 mL HCl 6 N
- Tabung ulir yang mengandung larutan sample dialirkan gas nitrogen selama 0.5-1 menit dan tabung segera ditutup.
- Tabung yang telah ditutup dimasukkan ke dalam oven suhu 110°C selama 24 jam untuk melakukan tahap hidrolisis
- Sampel yang telah dihidrolisis, didinginkan pada suhu kamar dan larutan dipindahkan secara kuantitatif ke labu *rotary evaporator*. Tabung ulir dibilas dengan Akuadest sebanyak 2-3 kali. Larutan bilasan digabung ke labu rotary evaporator.
- Sampel dikeringkan dengan rotary evaporator.
- Sampel yang sudah kering ditambah dengan HCl 0,01 N hingga tepat 10 mL dan sampel siap untuk dianalisis menggunakan HPLC
- Larutkan sampel yang telah dihidrolisis (5.2.1 butir 7) dalam 10 mL HCl 0,01N kemudian saring dengan kertas milipore.
- Ditambahkan Buffer Kalium Borat pH 10,4 dengan perbandingan 1 : 1.
- Sebanyak 5 µl sampel dimasukkan ke dalam vial kosong yang bersih dan ditambahkan 25 µl pereaksi OPA, dibiarkan selama 1 menit agar derivatisasi berlangsung sempurna.
- Diinjeksikan ke dalam kolom HPLC sebanyak 5 µl kemudian ditunggu sampai pemisahan semua asam amino selesai. Waktu yang diperlukan sekitar 25 menit.

Konsentrasi asam amino ditentukan sebagai berikut

$$\text{Konsentrasi: } \frac{\text{Luas puncak sampel}}{\text{Luas puncak standar}} \times 0,5 \mu \text{ mol/ml} \times \text{volume tera (mL)}$$



Warna Putih

Warna putih menggunakan alat pengukur warna atau *chromameter* dan hanya akan dilakukan pada formulasi tepung premix perkedel terbaik yang disukai oleh panelis dengan tahapan

Uji warna putih dilakukan dengan meletakan sensor *colour meter* pada permukaan

- Selanjutnya nilai warna tepung akan muncul secara otomatis dengan sistem L, a, dan b yang terlihat pada monitor.

Derajat warna putih dapat dihitung menggunakan rumus:

$$DP = 100 - [(100 - L)^2 + a^2 + b^2]^{1/2}$$

Keterangan:

DP = Derajat warna putih

L = *Lightness*

a = *Redness*

b = *Yellowness*

2.4.4 Penentuan Masa Penyimpanan

Penentuan masa penyimpanan menggunakan metode ESS (*extended storage studied*) atau penyimpanan sampai mencapai titik kedaluwarsa dengan parameter peningkatan kandungan air. Penentuan masa penyimpanan hanya akan dilakukan pada tepung formulasi tepung premix perkedel terbaik pilihan panelis. Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode gravimetri. Kadar air diukur dengan menghilangkan air dalam tepung formulasi premix perkedel. Penguapan air dilakukan dengan cara pengovenan pada suhu 105°C selama satu jam. Sebanyak 100 gram tepung formulasi premix perkedel disimpan menggunakan plastik *polietena* (PE) berukuran 14,5x2,5x10 cm. Pengukuran kadar air dilakukan pada tepung formulasi perkedel yang disimpan pada suhu ruang (25°C) selama lima minggu dengan selang pengujian tujuh hari sekali. Analisis umur simpan dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi linier yang didapatkan dengan ketetapan nilai Y adalah 14,5% atau titik puncak air pada tepung (Jumanio *et al.*, 2023).

2.5 Analisis Data Statistik

Analisis uji hedonik pada setiap perlakuan dirata-ratakan dan dilakukan uji normalitas. Hasil data memiliki distribusi tidak normal sehingga dilanjutkan dengan uji nonparametrik Kruskal-Wallis. Uji Kruskal-Wallis dilakukan untuk menentukan adanya perbedaan nyata antarperlakuan. Kemudian, dilakukan uji Mann-Whitney untuk menentukan perlakuan mana yang memiliki perbedaan nyata. Sedangkan untuk uji data laboratorium (analisis kimia) tidak dilakukan uji statistik karena hanya dipilih berdasarkan perlakuan terpilih.

