

**KAJIAN KONSENTRASI TEPUNG TEMPE TERHADAP
SIFAT KIMIA DAN ORGANOLEPTIK TORTILA UBI
JALAR UNGU (*Ipomoea Batatas L.*)**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

DINDA PARMITHA
NIM. 2019C1A006

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**KAJIAN KONSENTRASI TEPUNG TEMPE TERHADAP
SIFAT KIMIA DAN ORGANOLEPTIK TORTILA UBI
JALAR UNGU (*Ipomoea Batatas L.*)**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

DINDA PARMITHA
NIM. 2019C1A006

Setelah Membaca Dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini
Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah .

Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal 27 Juni 2023

Pembimbing Utama,



Syirril Ihromi, SP., MP
NIDN : 0828108201

Pembimbing Pendamping,



Adi Saputrayadi, SP., M.Si
NIDN : 0816067901

Mengetahui :

**Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian**

Dekan,



Budy Wiryo, SP., M.Si
NIDN : 0805018101

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN KONSENTRASI TEPUNG TEMPE TERHADAP SIFAT KIMIA DAN ORGANOLEPTIK TORTILA UBI JALAR UNGU (*Ipomoea Batatas L.*)

Disusun oleh :

DINDA PARMITHA

NIM. 2019C1A006

Pada Hari Selasa Tanggal 27 juni 2023
Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

Tim Penguji :

1. **Syirril Ihromi, SP., MP**
Ketua (.....)
2. **Adi Saputrayadi, SP., M.Si**
Anggota (.....)
3. **Dina Soes Putri, S.Si., M.Si**
Anggota (.....)

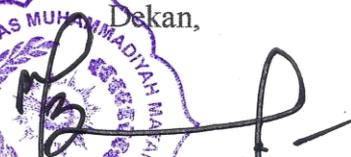
Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program strata satu (S1) untuk mencapai tingkat sarjana pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :

Universitas Muhammadiyah Mataram

Fakultas Pertanian

Dekan,


Budi Wiryo, SP., M.Si.
NIDN. 0805018101

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan orisinal serta belum pernah diajukan buat memperoleh gelar (sarjana, magister, atau doctor), baik pada Universitas Muhammadiyah Mataram atau institusi perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini sepenuhnya merupakan pemikiran, rumusan, sekaligus penelitian saya, tanpa bantuan pihak manapun, selain arahan dari pembimbing.
3. Skripsi ini meliputi karya dan pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain sebagai acuan dalam naskah, dengan menggunakan nama pengarang yang tercantum pada daftar pustaka.
4. Saya menganggap pernyataan ini benar dan saya menerima sanksi apa pun yang sesuai dengan sanksi akademik dan sanksi lainnya berupa pencabutan gelar yang diperoleh dalam karya ini di kemudian hari jika pernyataan ini tidak beraturan atau salah sesuai standar saat ini dari universitas..

Mataram, 27 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



DINDA PARMITHA
NIM. 2019C1A006



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram

Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DINDA PARMITHA
 NIM : 2019C1A006
 Tempat/Tgl Lahir : DOMPU, 04-MARET-2000
 Program Studi : THP
 Fakultas : PERTANIAN
 No. Hp : 085 337 427 037
 Email : Dinda.parmitha199@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

KAJIAN KONSENTRASI TERPUNG TEMPE TERHADAP SIFAT KIMIA
 DAN ORGANOLEPTIK TORTILLA UBI JALAR UNGU

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 47%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

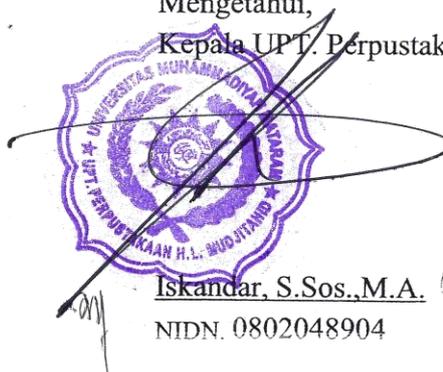
Mataram, 17, Juli2023

Penulis



DINDA PARMITHA
 NIM. 2019C1A006

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.
 NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DINDA PARMITHA
NIM : 2019CIA006
Tempat/Tgl Lahir : DOMPU, 04, Maret, 2000
Program Studi : T.H.P
Fakultas : PERTANIAN
No. Hp/Email : 085 337 477 037
Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

KAJIAN KONSENTRASI TEPUNG TEMPE TERHADAP SIFAT KIMIA DAN
ORGANOLEPTIK TORTILLA UBI JALAR LUNGU

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 17 Juli 2023
Penulis



DINDA PARMITHA
NIM. 2019CIA006

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“kesuksesan adalah untuk mereka yang selalu mau berusaha dan berjuang”

“Dua musuh terbesar kesuksesan adalah penundaan dan alasan”

PERSEMBAHAN :

- Terimakasih kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta kesehatan sehingga saya tetap bernafas sampai sekarang, Love you to Allah☺
- Terimakasih kepada kedua orang tua saya, Bapak Alwi dan Ibu Nurmala yang telah berdoa'a setiap waktu demi kelancaran proses skripsi saya, dan terimakasih juga karenan sudah banyak berkorban untuk saya. Terutama kepada ibu saya ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya karena sudah menjadi ibu yang luar biasa. Love you to ibuku☺
- Terimakasih kepada diri saya sendiri yang telah bertahan dan tetap berusaha dalam menjalani proses selama penyusunan skripsi
- Terimakasih kepada kedua pembimbing skripsi saya yang selalu memberikan arahan, dan motivasinya. Semoga bapak berdua selalu dilimpahkan rahmat oleh Allah SWT☺
- Terimakasih kepada kakak kandung saya Misbah dan kakak ipar saya Tamrin, sudah banyak membantu dan berdoa untuk saya☺
- Terimakasih kepada Nur Amalia Rahma, S.Tp, Desi, S.Tp. selaku sahabat seperjuangan saya, sudah banyak membantu selama proses penyusunan skripsi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, Taufik serta Hidayahnya sehingga penulisan skripsi yang berjudul **“Kajian Konsentrasi Tepung Tempe Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tortila Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*)”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa setiap hal yang tertuang dalam tulisan ini tidak akan terwujud tanpa adanya masukan, saran dan bantuan materi, moril serta spiritual dari banyak pihak. Untuk itu penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Budy Wiryono, SP, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Syirril Ihromi, SP. MP selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, Sekaligus sebagai Dosen pembimbing Utama.
3. Bapak Adi Saputrayadi., S.TP., M.Si Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, Sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Pendamping.
4. Ibu Dr. Nurhayati, S. TP., MP., selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Ibu Dina Soes Putri, S.Si., M.Si Selaku Dosen Penguji Netral.
6. Bapak dan Ibu Dosen di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Faperta Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah memberikan bimbingan dan tambahan ilmu pengetahuan.
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan do`a dan bantuan materil maupun moral kepada penulis agar terus berusaha untuk dapat menyelesaikan Penulisan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa segala yang tertuang dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan bimbingan serta kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak yang

membaca. Semoga hasil yang dituangkan dalam Skripsi ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan yang berguna bagi pembaca.

Mataram, 27 Juni 2023

Penulis,

Dinda Parmitha



KAJIAN KONSENTRASI TEPUNG TEMPE TERHADAP SIFAT KIMIA DAN ORGANOLEPTIK TORTILLA UBI JALAR UNGU (*Ipomoea Batatas L.*)

Dinda Parmitha¹, Syirril Ihromi², Adi Saaputrayadi³

ABSTRAK

Tortilla adalah salah satu produk dari Meksiko yang diolah dengan menggunakan bahan dasar ubi jalar ungu yang dibuat melalui proses pemasakan, penggilingan, pengeringan dan penggorengan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap sifat kimia dan organoleptik tortilla ubi jalar ungu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan penambahan konsentrasi tepung tempe dalam pembuatan tortilla ubi jalar ungu yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu P0 = 0%, P1 = 30%, P2 = 40%, P3 = 50%, dan P4 = 60%. Data hasil pengamatan dianalisis dengan Analisis keragaman pada taraf 5% dan uji lanjut dengan uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5%. Parameter sifat kimia yang diamati adalah kadar air, kadar protein dan aktivitas antioksidan, sedangkan sifat organoleptik yang diamati adalah rasa, warna, aroma dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung tempe berpengaruh nyata terhadap sifat kimia (kadar protein dan aktivitas antioksidan), serta uji sifat organoleptik (rasa, aroma, warna, dan tekstur). Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan P4 (60% tepung tempe) dengan kadar air sebesar 6,90%, kadar protein sebesar 11,70% dan aktivitas antioksidan sebesar 564,97%, dengan skor nilai rasa sebesar 4,2 dengan kriteria suka, aroma sebesar 3,50 dengan kriteria suka, warna sebesar 4,6 dengan kriteria coklat muda, dan skor nilai tekstur sebesar 4,3 dengan kriteria renyah.

Kata kunci : Tortilla, Ubi Jalar Ungu, Tepung Tempe

1. Mahasiswa peneliti
2. Dosen Pembimbing utama
3. Dosen Pembimbing pendamping

**A STUDY OF THE TEMPEH FLOUR CONCENTRATION ON THE
CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC OF PURPLE SWEET POTATO
TORTILLAS (*Ipomoea Batatas L.*)**

Dinda Parmitha¹, Syirril Ihromi², Adi Saaputrayadi³

ABSTRACT

Tortilla is a Mexican product made from purple sweet potatoes that undergo a process of cooking, grinding, drying, and frying. This study aimed to investigate the influence of tempeh flour concentration on the chemical and organoleptic properties of purple sweet potato tortillas. The research employed an experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) with the addition of different tempeh flour concentrations in the production of purple sweet potato tortillas, consisting of five treatments: P0 = 0%, P1 = 30%, P2 = 40%, P3 = 50%, and P4 = 60%. The obtained data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a significance level of 5% and further tested with the Least Significant Difference (LSD) test at a significant level of 5%. The observed chemical properties included moisture content, protein content, and antioxidant activity, while the organoleptic properties assessed were taste, color, aroma, and texture. The results showed that the concentration of tempeh flour significantly affected the chemical properties (protein content and antioxidant activity) and the organoleptic properties (taste, aroma, color, and texture) of the tortillas. The best treatment was found to be P4 (60% tempeh flour) with a moisture content of 6.90%, protein content of 11.70%, and antioxidant activity of 564.97%. It received a taste score of 4.2 (liked), aroma score of 3.50 (liked), color score of 4.6 (light brown), and texture score of 4.3 (crispy).

Keywords: Tortilla, Purple Sweet Potato, Tempeh Flour

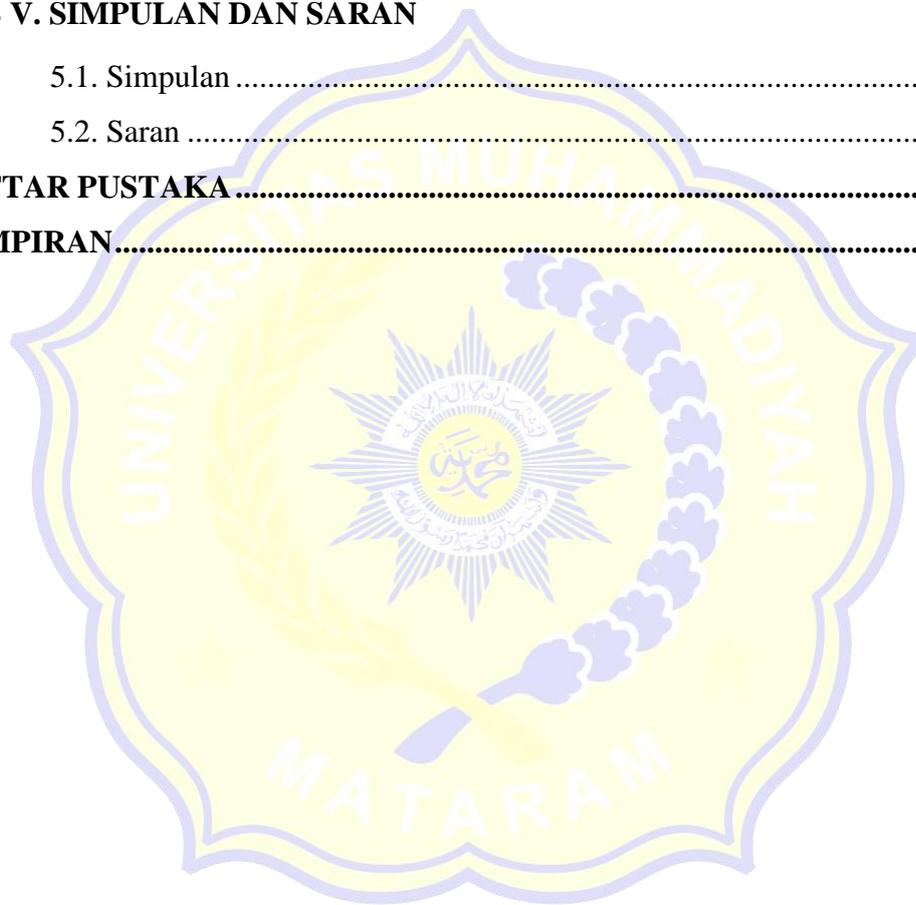
1. Researcher
2. Main Supervisor
3. Assistant Supervisor



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERTANYAAN KEASLIAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tortilla.....	5
2.2 Proses Pembuatan Tortilla	7
2.3 Ubi Jalar Ungu	10
2.4 Tepung Tempe	22
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	28
3.2 Rancangan Penelitian	28
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29

3.4 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.5 Pelaksanaan Penelitian	30
3.6 Parameter dan Cara Pengamatan	39
3.7 Analisis Data	44
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	45
4.2. Pembahasan.....	49
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Simpulan	61
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	66



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komponen Zat Gizi beberapa Jenis Ubi Jalar per 100 g bahan	12
2. Komposisi kimia dua jenis ubi jalar.....	14
3. Standar Mutu Ubi Jalar Ungu	17
4. Komposisi Kimia Tepung Ubi Jalar Ungu.....	20
5. Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Ungu	21
6. Rekomendasi Penetapan Persyaratan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar	21
7. Komposisi Kimia Tepung Tempe Dalam 100 gr Bahan.....	23
8. Formula Pembuatan Tortilla Ubi jalar ungu dengan Konsentrasi Tepung Tempe	29
9. Kriteria Penilaian Organoleptik	43
10. Signifikansi Pengaruh Konsentrasi Tepung Tempe Terhadap Sifat Kimia Tortilla Ubi Jalar Ungu.....	45
11. Purata Hasil Analisis Pengaruh Konsentrasi Tepung Tempe Terhadap Sifat Kimia Tortilla Ubi Jalar Ungu.....	46
12. Signifikansi Pengaruh Konsentrasi Tepung Tempe Terhadap Sifat Organoleptik (Uji Hedonik dan Skoring) Tortilla Ubi Jalar Ungu.....	47
13. Purata Hasil Analisis Pengaruh Konsentrasi Tepung Tempe Terhadap Sifat Organoleptik (Uji Hedonik dan Skoring) Tortilla Ubi Jalar Ungu.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Tortilla Tapioka	9
2. Morfologi Ubi Jalar Ungu	11
3. Struktur Antosianin	15
4. Tepung Ubi Jalar Ungu	19
5. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tempe	25
6. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Ubi Modifikasi	33
7. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tempe Modifikasi.....	35
8. Diagram Alir Proses Pembuatan Tortila Ubi Jalar Ungu Modifikasi	38
9. Grafik pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap kadar air tortilla ubi jalar ungu.....	49
10. Grafik pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap kadar protein tortilla ubi jalar ungu	51
11. Grafik pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap aktivitas antioksidan tortilla ubi jalar ungu.....	52
12. Grafik pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap skor nilai rasa tortilla ubi jalar ungu.....	55
13. Grafik pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap skor nilai aroma tortilla ubi jalar ungu.....	56
14. Grafik pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap skor nilai warna tortilla ubi jalar ungu.....	58
15. Grafik pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap skor nilai tekstur (skoring) tortilla ubi jalar ungu	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lembaran Kuisisioner Uji Warna Tortilla Ubi Jalar Ungu	67
2. Lembaran Kuisisioner Uji Rasa Tortilla Ubi Jalar Ungu	68
3. Lembar Kuisisioner Uji Aroma Tortilla Ubi Jalar ungu.....	69
4. Lembar Kuisisioner Uji Tekstur Tortilla Ubi Jalar ungu.....	70
5. Data Hasil Pengamatan Kadar Air Tortilla Ubi Jalar Ungu	71
6. Data Hasil Pengamatan Kadar Protein Tortilla Ubi Jalar Ungu	72
7. Data Hasil Pengamatan Aktivitas Antioksidan Tortilla Ubi Jalar	73
8. Data Hasil Pengamatan Skor Nilai Warna Tortilla Ubi Jalar Ungu	74
9. Data Hasil Pengamatan Skor Nilai Aroma Tortilla Ubi Jalar	75
10. Data Hasil Pengamatan Skor Nilai Rasa Tortilla Ubi Jalar Ungu	76
11. Data Hasil Pengamatan Skor Nilai Tekstur Tortilla Ubi Jalar Ungu	77
12. Lembar Kontrol Bimbingan Skripsi.....	78
13. Dokumentasi Penelitian	80

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tortilla adalah salah satu produk dari Meksiko yang diolah dengan menggunakan bahan dasar jagung dan dibuat melalui proses pemasakan, penggilingan, pengeringan dan penggorengan. Adapun karakteristik tortilla yaitu memiliki berbagai macam bentuk, antara lain bentuk segitiga dan persegi panjang dengan ketebalan yang berbeda (Nurhayati et al., 2021) Tortilla mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi tetapi kandungan proteinnya cukup rendah. Untuk itu, diperlukan konsentrasi sumber protein lain agar tortilla yang dihasilkan memiliki kandungan gizi yang bagus. Sumber protein yang bisa ditambahkan pada pembuatan tortilla salah satunya yaitu tempe (Siatan, 2019).

Ubi jalar ungu merupakan satu sumber pangan alternatif setelah beras yang banyak mengandung karbohidrat dan energi tinggi yang mampu mengembalikan tenaga dengan cepat dibandingkan ubi kayu, padi dan jagung (Khamidah & Antarlina, 2022) sedangkan menurut Achmad Ali Fikri, Syamsul Arifin, (2022) ubi jalar ungu juga mengandung kalori lebih banyak daripada tanaman lainnya. Ubi jalar mempunyai komposisi kimia yaitu bahan mineral berupa fosfor, kalsium, mangan, zat besi dan serat yang larut untuk menyerap kelebihan lemak/kolesterol dalam darah, vitamin A pada ubi jalar dalam bentuk provitamin mencapai 7.000 SI/100 g, vitamin B1 B6 berperan penting dalam kekebalan tubuh, niasin, dan vitamin C. Ubi jalar ungu juga mengandung gula antara 9.8%-26%, kandungan gula yang tertinggi memberikan rasa manis yang kuat, sedangkan amilopektin memberikan sifat lunak. Ubi jalar juga mempunyai keragaman sifat fisik yang sangat luas berupa variasi bentuk, ukuran, warna kulit, dan warna daging ubi yang sangat ditentukan varietasnya. Bentuk ubi beragam, ada yang lonjong, halus/rata, dan berlekuk (Amalia & Sri, 2022). Ubi jalar ungu dapat diolah menjadi banyak produk olahan, salah satunya adalah tortilla.

Tempe adalah bahan alternatif yang dapat ditambahkan dalam pembuatan tortilla karena kandungan gizinya yang lengkap, yang merupakan olahan makanan tradisional yang difermentasi, dengan bahan baku kedelai dan kultur starter *Rhizopus Oligosporus*. Tempe diketahui mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi dan sangat baik untuk tubuh seperti protein. Protein tempe dapat bermanfaat untuk pertumbuhan dan pembangunan sel dan agen anti hiperkolesterolemia (Suprihatin, 2008).

Selain memiliki kandungan gizi yang besar, tempe juga mengandung senyawa bioaktif yang berguna bagi kesehatan tubuh. Tempe memiliki senyawa antioksidan dalam bentuk isoflavon. Senyawa isoflavon tersebut yaitu daidzein, genistin, glisitin dan faktor II yang dapat berfungsi sebagai antioksidan dan dapat menangkal radikal bebas dalam tubuh sehingga dapat menghambat proses penuaan dini, mencegah penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, jantung koroner, diabetes militus dan kanker (Devi et al., 2023). Untuk mempertahankan daya simpan yang lebih lama tempe dapat di olah menjadi tepung tempe.

Tepung tempe merupakan produk yang bernilai ekonomis karena memiliki daya simpan yang baik dibandingkan tempe kedelai umumnya dan lebih mudah digunakan dalam pengolahan pangan. Pada penelitian Pengaruh Penambahan Tepung tempe Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensoris Pada Kerupuk Ikan Lele., (Halimah, 2019). penambahan tepung tempe 70% memiliki total antioksidan sebesar 78,34%. Menurut Susianto (2011) tepung tempe memiliki serat kasar 3,4%. Berdasarkan penelitian (PUSPITARINI, 2022) dalam 100g tepung tempe mengandung protein berkisar 46,10g. Tepung tempe juga mengandung beberapa unsur yang sangat diperlukan oleh tubuh diantaranya fosfor, zat besi dan kalsium serta memiliki kandungan antioksidan yaitu isoflavon dari kedelai (C. S. Ayu, 2022).

Kandungan gizi tepung tempe per 100 g antara lain protein 46%, lemak 24,7%, total karbohidrat 19,3%, serat 2.5%, kadar abu 2,3%, kadar air 7,7% (Aisyah, 2020). Tepung tempe bermanfaat untuk membentuk

jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada serta efektif dalam memperbaiki status gizi buruk. Protein juga digunakan sebagai bahan bakar apabila keperluan energi tubuh tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak. Protein berfungsi pula untuk mengatur berbagai proses tubuh baik langsung maupun tidak langsung dengan membentuk zat-zat pengatur proses dalam tubuh. Protein mengatur keseimbangan cairan dalam jaringan dan pembuluh darah (Vinet & Zhedanov, 2011). Bahan baku yang bisa digunakan dalam pembuatan tortilla adalah ubi jalar ungu.

Penelitian terdahulu Putri, (2021) Tentang “Kajian Konsentrasi Tepung Tempe Terhadap Sifat Kimia Dan Sensoris Tortilla Jagung Hibrida”, Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan P4 (Konsentrasi penambahan 40% tepung tempe) dengan kadar air sebesar 9,27%, kadar abu sebesar 2,97%, kadar pati 17,83% dan kadar protein sebesar 7.38%, mempunyai skor nilai rasa sebesar 3.10 dengan kriteria agak suka, aroma sebesar 3.30 dengan kriteria agak suka, warna sebesar 1.95 dengan kriteria agak coklat, dan skor nilai tekstur sebesar 3,85 dengan kriteria renyah.

Menurut Ihromi dkk., (2022). Penelitian tentang “Pengembangan Produk Tortilla Dengan Kombinasi Tepung Jagung, Labu Kuning dan Tempe (*Product Development Of Tortilla With Corn, Yellow Pumpkin, And Tempe Flour*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik didapatkan pada perlakuan T2 (tepung jagung 50%, tepung labu kuning 10%:tepung tempe 40%) dengan kadar air sebesar 11,03%, kadar abu sebesar 3,39%, kadar serat sebesar 11,25%, kadar protein sebesar 12,88%, dengan warna tortilla agak coklat, aroma agak suka dengan aroma khas tempe, rasa agak suka atau agak enak oleh panelis serta tekstur agak renyah. Secara keseluruhan beberapa parameter sudah sesuai dengan standar SNI yang ada.

Untuk menambah penganekaragaman produk dari olahan ubi jalar ungu maka berdasarkan latar belakang di atas peneliti telah melakukan penelitian tentang **“Kajian Konsentrasi Tepung Tempe Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Tortilla Ubi Jalar Ungu” (Ipomoea Batatas L.)**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap sifat kimia dan organoleptik tortilla ubi jalar ungu?
- b. Berapakah konsentrasi tepung tempe yang tepat dalam pembuatan tortilla ubi jalar ungu yang disukai oleh panelis?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap sifat kimia dan organoleptik tortilla ubi jalar ungu.
- b. Untuk mendapatkan konsentrasi tepung tempe yang tepat dalam pembuatan tortilla ubi jalar ungu yang disukai oleh panelis

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Sebagai diversifikasi pengolahan tepung tempe dan ubi jalar ungu
- b. Memberikan informasi kepada peneliti selanjutnya tentang penggunaan tepung tempe sebagai bahan alternatif penambah protein pada pembuatan tortilla.

1.5 Hipotesis

Adapun hipotesis yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah "Diduga bahwa konsentrasi tepung tempe berpengaruh nyata terhadap sifat kimia dan organoleptik tortilla ubi jalar ungu".

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tortila

Tortila merupakan salah satu contoh jajanan yang tercipta sebagai akibat menjamurnya berbagai bahan kuliner. Akibat dari olahan jagung yang dibentuk dengan penggorengan basa, berbentuk keripik atau bulat pipih dengan ketebalan yang bervariasi di setiap daerah, akibatnya tidak ada standar pasti untuk tortilla, tortilla pernah menjadi makanan khas yang sangat populer di Meksiko. Tortilla dibuat dalam bentuk keripik atau bulat pipih. (P. E. Safitri et al., 2023).

Tortilla dapat dibuat dari berbagai macam komponen, dengan pati ditambahkan ke item yang belum mengandung pati atau yang sudah mengandung pati. Proses gelatinisasi pati inilah yang menentukan kualitas tortilla secara keseluruhan. Gelatinisasi pati merupakan modifikasi yang terjadi pada granula pati; selama proses ini, butiran mengembang secara signifikan tetapi tidak dapat kembali ke kondisi semula. Selama penggorengan, butiran pati yang telah tergelatinisasi dengan sempurna akan menyebabkan pemecahan sel pati menjadi lebih efisien. (Hidayat, 2021)

Penambahan ubi jalar pada pembuatan tortilla berbasis ubi jalar ungu berfungsi untuk mendapatkan kerenyahan dan pengikat adonan yang baik karena ubi jalar mengandung 17% amilosa dan 83% amilopektin sehingga mempunyai daya ikat yang tinggi dan membentuk struktur kuat (E. Safitri et al., 2023). Untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang prima, tepung terigu harus memiliki kandungan amilopektin yang tinggi yaitu lebih dari 70%. Sejumlah amilosa diperlukan untuk memberikan ketahanan pecah yang cukup dan tekstur yang sesuai. Penggunaan ubi membantu mencapai konsistensi yang seragam di seluruh adonan tortilla. Karena ubi jalar telah digelatinisasi dan dikeringkan, kualitas karbohidratnya telah hilang, sehingga tepung ubi jalar memiliki sifat fisik dan kimia yang sangat berbeda dengan tepung terigu. Perbedaan ini disebabkan karena tepung ubi jalar terbuat dari ubi jalar kering. Untuk mencapai adonan yang homogen, sifat fisika dan kimia yang paling diperhatikan adalah nilai daya serap air dan

kelarutan air yang tinggi, kandungan pati yang rendah, dan kandungan gula pereduksi yang tinggi. (Y. A. Ayu et al., 2022).

2.1.1. Pengaruh bahan tambahan terhadap kualitas tortilla

a. Bawang putih

Bawang putih yang dipergunakan adalah bawang putih yang bermutu tinggi. Biji-bijiannya utuh, tidak busuk, dan baunya seperti bawang putih, yang merupakan salah satu ciri khasnya selain segar. Jika terlalu banyak menggunakan bawang putih, rasa tortilla akan menjadi pahit, warnanya menjadi coklat atau cepat gosong saat digoreng, dan teksturnya menjadi alot. Jika Anda menggunakan bawang putih dalam jumlah yang tepat, sesuai takaran, tortilla tidak akan memiliki efek negatif tersebut.

b. Pengaruh garam

Fungsi garam dalam pembuatan tortilla ini adalah sebagai cita rasa atau rasa. Rasa tortilla bisa berubah jika garam digunakan dalam persiapannya. Saat membuat tortilla, jika hanya sedikit garam yang dioleskan, produk jadi akan memiliki rasa yang biasa-biasa saja; Namun, jika garam digunakan dalam jumlah yang cukup, tortilla akan memiliki rasa asin.

2.1.2. Pengaruh faktor proses produksi terhadap kualitas tortilla

a. Pengaruh pembuatan adonan

Pembuatan adonan memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas tortilla secara keseluruhan. Untuk menghasilkan adonan yang layak, semua komponen harus dicampur dengan cara yang sama, dan adonan itu sendiri harus halus. Jika adonan yang diuleni tidak mulus sempurna, adonan tortilla terakhir akan menjadi sisi yang lebih lembut.

b. Pengaruh Pengukusan adonan

Jumlah waktu dan suhu yang digunakan selama mengukus keduanya berpengaruh. Jika proses pengukusan dilakukan terlalu cepat, tortilla akan terasa empuk dan berwarna putih karena adonan tidak

memiliki cukup waktu untuk matang sepenuhnya. Sementara itu, memanaskan tortilla terlalu lama akan menyebabkan tortilla menjadi keras, warnanya menjadi gelap, dan sulit untuk dihaluskan atau diratakan.

c. Pengaruh penggilingan adonan

Selagi adonan tortilla masih panas, Anda harus menggulungnya dan membentuknya menjadi tortilla. Jika adonan sudah dingin, akan sulit untuk digulung menjadi lembaran, dan ketebalan lembaran menjadi tidak konsisten karena adonan yang tidak rata.

d. Pengaruh pengeringan adonan

Proses pengeringan dipengaruhi oleh beberapa unsur, salah satunya adalah luas permukaan barang yang dikeringkan. Karena permukaan yang lebar dan tipis akan lebih cepat kering daripada permukaan yang sempit dan tebal, ukuran irisan harus sama agar proses pengeringan juga merata. Jika proses pengeringan tidak dilakukan secara merata, tekstur tortilla tidak akan renyah.

2.2. Proses Pembuatan Tortilla

Menurut Satriya & Sutiadiningsih, (2019) proses pembuatan tortilla meliputi beberapa proses sebagai berikut:

a. Tahap Pencampuran dan Pengadonan

Semua bahan ditimbang dalam jumlah tertentu sebelum melakukan pencampuran dan pengadonan. Setelah masing-masing komponen diukur satu per satu, adonan yang dihasilkan dari proses ini selanjutnya digabungkan secara menyeluruh. Langkah pertama dalam proses pengadukan adalah mencampurkan tepung yang terbuat dari ubi ungu, tempe, dan terigu. Untuk memfasilitasi gelatinisasi, larutan garam yang dipanaskan harus dipekatkan. Setelah mengaduk mixer selama lima menit dan memekatkan komponen pelengkap berupa tapioka dan bumbu, aduk sekali lagi selama lima belas menit hingga adonan benar-benar tercampur.

b. Pengukusan

Setelah adonan tercampur rata, adonan dimasukkan ke dalam loyang dan dimasak dalam kukusan selama total empat puluh menit. Penyempurnaan proses gelatinisasi pati untuk meningkatkan kekompakan produk merupakan tujuan dari proses steaming. Jika adonan sudah kalis dan tidak lengket, adonan siap untuk dikerjakan.

c. Penggilangan

Untuk menghasilkan lembaran adonan dengan ketebalan yang konsisten, gulung adonan selagi masih hangat menjadi lembaran tipis dengan ketebalan 3 milimeter. Menggunakan pisau besi untuk membuat potongan akan membuatnya lebih mudah untuk membuat potongan dengan kedalaman dan lebar yang sama.

d. Pemotongan

Adonan harus dibentuk menjadi persegi panjang dengan panjang 3 sentimeter dan lebar 3 sentimeter. Karena sifat adonan yang padat dan rapuh, selain kekenyalan yang dimilikinya, adonan ini bisa dipotong-potong. Saat bekerja dengan adonan, seseorang harus bertujuan untuk memotongnya menjadi piring-piring tipis agar lebih cepat kering.

e. Pengeringan

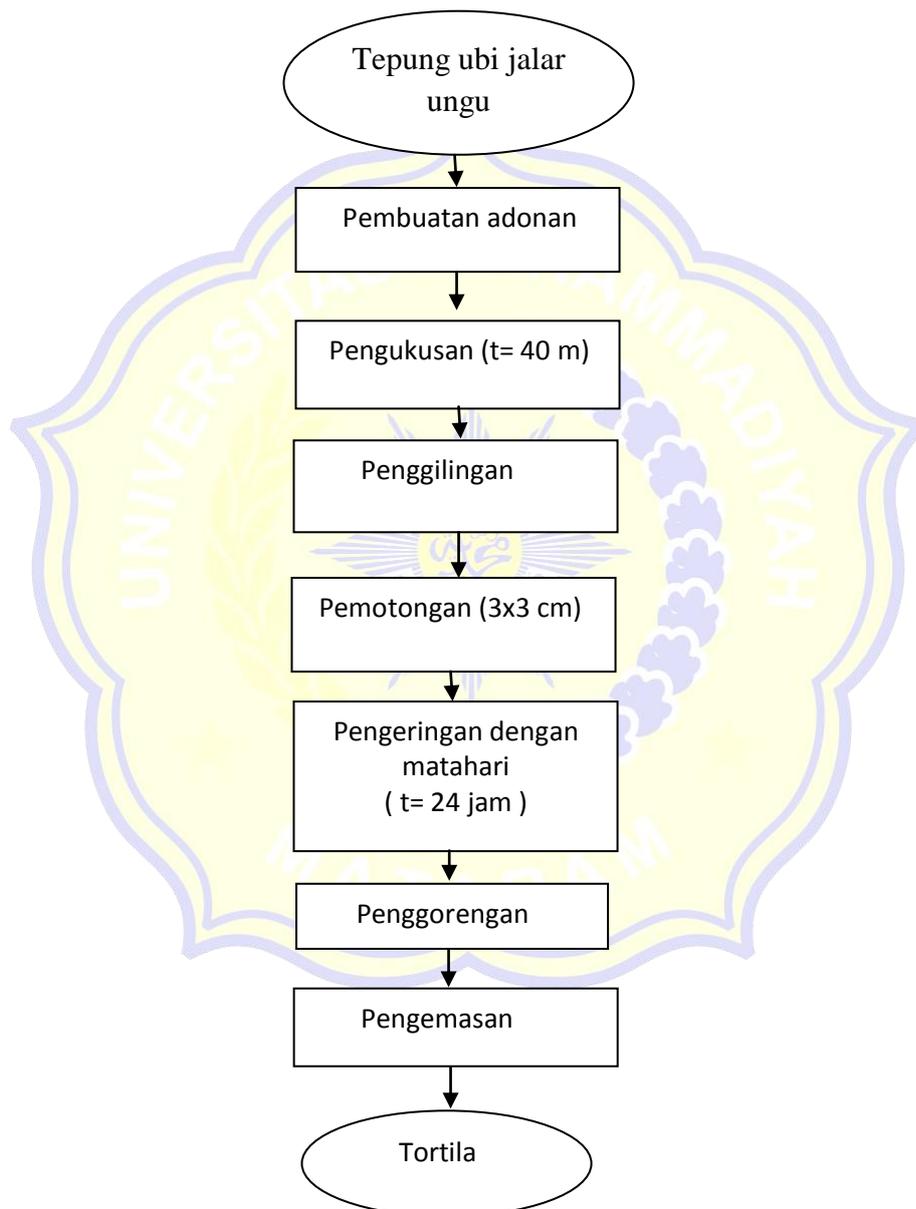
Potongan adonan tortilla dibiarkan mengering di rak selama tiga jam dengan suhu antara 55 hingga 60 derajat Celcius. Pengeringan adalah prosedur yang melibatkan pemanasan suatu zat dengan tujuan menghilangkan sebagian besar air yang ada di dalamnya melalui proses penguapan.

f. Penggorengan

Keripik digoreng dalam minyak dengan suhu sekitar 1.750 derajat Celcius selama dua puluh detik, atau hingga warnanya berubah menjadi kuning kecoklatan.

g. Pengemasan

Setelah minyak goreng ditiriskan, proses pengemasan tortilla sudah selesai. Bagan alur proses untuk membuat tortilla ditunjukkan di bawah ini pada Gambar 5 berikut:



Gambar 1. Proses Diagram Alir Pembuatan Tortilla Tapioka (Satriya & Sutiadiningsih, (2019)

2.2.1 Kualitas Tortilla

Tortilla yang memiliki tingkat mutu tinggi dapat ditentukan berdasarkan ciri-ciri yang meliputi bentuk, aroma, rasa, warna, dan tekstur. Berikut ini akan diuraikan kualitas tortilla (Sofiah dan Sutristiati, 1992):

a. Aroma

Aroma tortilla Tentunya akan ditentukan oleh jenis material yang digunakan. Ketika tempe digunakan sebagai pengganti ubi Cilembu dalam pembuatan tortilla ubi ungu, aroma yang dihasilkan akan menjadi kombinasi unik dari aroma ubi Cilembu dan tempe.

b. Rasa

Cita rasa tortilla ini sesuai dengan cita rasa bahan-bahan yang digunakan untuk membuatnya, terutama citarasa khas ubi jalar dan tempe. Selain itu, tortilla memiliki rasa yang gurih karena perpaduan rempah-rempah yang meliputi bawang putih dan garam.

c. Warna

Warna Tortilla harus memiliki rona putih kekuningan (untuk tortilla yang dibuat tanpa pewarna), namun warna tersebut juga dapat dipengaruhi oleh bahan utama yang digunakan. Karena tempe adalah tempat asal pigmen putih dan coklat pada ubi Cilembu, tortilla yang dibuat menggunakan tempe daripada ubi Cilembu akan memiliki warna di antara coklat dan putih.

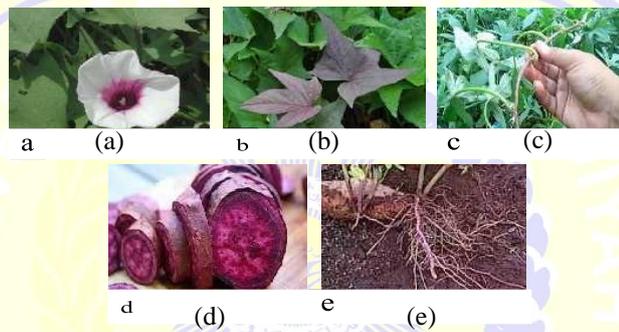
d. Tekstur

Tortilla yang renyah dengan permukaan halus, bebas bintil, retakan, dan lubang pada permukaan tortilla dianggap memiliki tekstur yang bagus.

2.3. Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar Konsentrasi karbohidrat yang signifikan dan sejumlah besar kalori dapat ditemukan pada makanan yang berwarna ungu. Akibatnya, ubi jalar juga digunakan di daerah tertentu sebagai sumber nutrisi utama. Selain itu, ubi jalar merupakan penyedia berbagai macam vitamin dan mineral. Ubi

jalar bisa mengandung vitamin C, yang merupakan salah satu dari sekian banyak vitamin yang bisa ditemukan di umbi-umbian ini. Selain itu, mereka memiliki konsentrasi tinggi vitamin A (beta-karoten), vitamin B1 (thiamin), dan vitamin B2 (riboflavin). nutrisi seperti zat besi (Fe), fosfor (P), dan kalsium (Ca) semuanya ada dalam ubi jalar. Ubi jalar adalah sumber nutrisi yang baik. Selain itu, ada juga abu, lemak, dan serat kasar di dalamnya. Kandungan antosianin total setiap tanaman mungkin berkisar antara 20 hingga 600 mg/100 g berat basah. Angka ini berasal dari berat lembab tanaman, jadi ingatlah itu. Kandungan total antosianin ubi jalar ungu adalah 519 gram per 100 gram berat segarnya. (Iriyanti, 2012). Morfologi ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Morfologi Ubi Jalar Ungu a) bunga ubi jalar ungu ; b) daun ubi jalar ungu ; c) batang ubi jalar ungu ; d) daging ubi jalar ungu, e) akar ubi jalar ungu (Ashari, 2011).

2.2.1 Klasifikasi Ubi Jalar Ungu

Menurut sejarahnya, tanaman ubi jalar berasal dari Amerika Tengah. Dipercayai bahwa pedagang rempah-rempah bertanggung jawab membawa tanaman ubi jalar ke Indonesia (Iriani dan Meinarti 1996). Apriliyanti (2010) dikutip untuk karyanya tentang sistematika dan taksonomi ubi jalar.

Dapat di klasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae*
- Devisi : *Spermatophyta*
- Subdivisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledonae*
- Ordo : *Convolvulales*

Famili : *Convolvulaceae*
Genus : *Ipomoea*
Spesies : *Ipomoea Batotas*

2.2.2 Kandungan Gizi Ubi Jalar Ungu

Gizi merupakan aspek penting yang dipertimbangkan pelanggan saat memilih produk makanan untuk dibeli. Menurut Dewi (2020), ubi ungu memiliki berbagai macam nilai gizi yang sangat lengkap. Beberapa bentuk kandungan nutrisi ini, seperti serat dan antosianin, bahkan lebih penting bagi kesehatan manusia daripada yang lain karena fungsi fisiologis yang dijalankannya.

Ubi jalar ungu memiliki beberapa manfaat, salah satunya adalah kandungan betakaroten yang merupakan komponen penting dalam proses pembentukan vitamin A oleh tubuh. 260 mikrogram (869 SI unit) pada ubi jalar putih. Dibandingkan dengan 9000 g (32.967 SI) beta-karoten yang ditemukan pada ubi jalar merah keunguan, Hanya 2.900 g (9.657 SI) nutrisi yang dapat ditemukan dalam ubi jalar memiliki warna kekuningan-oranye. Bagian yang lebih gelap dan lebih terang dari spektrum warna ubi jalar mengandung antioksidan beta-karoten dalam jumlah yang lebih besar, serta antioksidan lainnya. Selain sebagai sumber energi, fitokimia (antioksidan), serat (pektin, hemiselulosa, dan selulosa), niasin, riboflavin, vitamin C, dan tiamin, ubi jalar ungu merupakan sumber mineral kalsium dan fosfor yang sangat baik. Ubi jalar ungu juga merupakan sumber tiamin yang sangat baik. Selain itu, ubi ungu merupakan sumber vitamin tiamin yang baik. Akibatnya, ia memiliki potensi untuk berfungsi sebagai pengganti ubi jalar tradisional yang dapat diterima.. (Diniyarti, 2012). Komposisi kandungan ubi jalar tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen Zat Gizi beberapa Jenis Ubi Jalar per 100 g bahan

No	Kandungan Gizi + Kadar Antosianin	Banyaknya dalam Ubi ungu/merah
1	Kalori (kal)	123
2	Protein (g)	1,8

3	Lemak (g)	0,7
4	Karbohidrat (g)	27,9
5	Air (g)	68,9
6	Kadar gula (g)	1,2
7	serat kasar (mg)	0,4
8	Betakaroten (mg)	174,2

Sumber : Jamriyanti dan Ririn (2007)

Ubi jalar ungu memiliki kandungan serat dari makanan (fiber content of the diet), Ada sejumlah besar mineral, vitamin, dan antioksidan penangkal radikal bebas. Selain selulosa, pektin, dan hemiselulosa, ubi jalar juga mengandung pektin yang merupakan bentuk lain dari serat makanan. Ubi jalar juga mengandung selulosa. Kandungan nutrisi makanan meningkat karena adanya serat makanan ini. (Lukitasari, 2022). Serat makanan adalah sejenis polisakarida yang tidak dapat dicerna dan diserap di usus kecil. Akibatnya, usus besar adalah organ yang bertanggung jawab untuk memfermentasi serat makanan. (FEBRIANITA (2022), ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi berkisar antara 75% sampai 90%. Kandungan karbohidrat ini terdiri dari 60% hingga 80% pati, 4% hingga 30% gula, selulosa, hemiselulosa, dan pektin.

2.2.3 Komposisi Kimia Ubi Jalar Ungu

Anthocyanin ditemukan dalam Warna ungu terjadi secara alami pada tumbuhan, seperti halnya pada ubi jalar. Banyaknya kandungan antosianin pada ubi ungu berhubungan dengan intensitas warna ungu pada ubi ungu. Seperti terlihat pada Tabel 2, semakin tinggi kandungan antosianin maka warna ubi jalar semakin ungu. Antosianin merupakan antioksidan alami yang membantu mencegah kanker, penyakit kardiovaskular, tekanan darah tinggi, katarak, dan dapat meratakan tekstur kulit, seperti yang dikemukakan oleh Rukmana (1997). Jika dibandingkan dengan varietas ubi jalar lainnya, ubi ungu memiliki nilai gizi total yang lebih tinggi. Ini terutama benar ketika mempertimbangkan jumlah asam amino lisin yang dikandungnya, Cu, Mg, K, Zn rata-rata 20% (Yusuwah, 2011).

Tabel 2. Komposisi kimia dua jenis ubi jalar.

Komposisi Kimia	Warna Umbi	
	Putih	Ungu
Air (%)	62,24	70,46
Abu (%)	0,93	0,84
Pati (%) 28,79 12,64 Protein (%)	0,89	0,77
Gula Reduksi (%)	0,32	0,3
Serat kasar (%)	2,5	3
Lemak (%)	0,77	0,94
Vitamin C (mg/100 mg)	28,68	21,43
Antosianin (mg/100 mg)	0,06	110,51

Sumber : Suprpta (2003)

2.2.4 Komponen Bioaktif Ubi Jalar

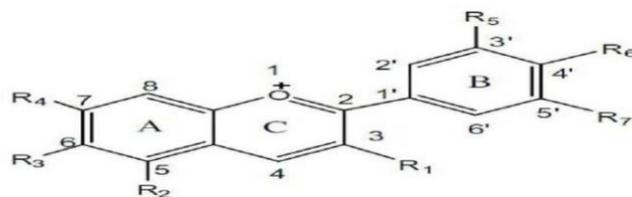
Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayumurasaki*) atau dikenal dengan nama ubi ungu adalah satu ubi dengan daging umbi berwarna ungu. Anthocyanin adalah pigmen yang bertanggung jawab untuk memberi warna khas pada ubi jalar ungu. Antosianin merupakan salah satu komponen yang berkontribusi terhadap bioaktivitas tersebut.

Komponen bioaktif adalah bahan kimia yang aktif secara biologis atau kompleks secara kimiawi yang memiliki pengaruh terhadap fisiologi. Komponen bioaktif sering hadir dalam tingkat yang sangat kecil dan mungkin memiliki efek menguntungkan atau berbahaya. Pembentukan komponen bioaktif dalam makanan dapat terjadi secara spontan atau terjadi melalui penyiapan makanan. molekul yang dihasilkan dari karbohidrat, protein, dan lipid, serta molekul aktif yang secara alami terdapat pada sayur, buah, dan umbi-umbian, merupakan contoh komponen bioaktif. Metabolit sekunder adalah komponen biologis aktif yang ditemukan pada tumbuhan. Saat ini, pertimbangan diberikan pada efek positif komponen bioaktif terhadap kesehatan seseorang.

Belum diketahui secara pasti jenis komponen bioaktif apa saja yang terkandung dalam ubi ungu yang bermanfaat bagi kesehatan; Meski demikian, ubi ungu diketahui mengandung antosianin karena warna ubi jalar tersebut. Anthocyanin adalah bahan kimia fenolik yang merupakan bagian

dari kelompok flavonoid. Mereka ditemukan dalam ubi ungu. Anthocyanin adalah sejenis pewarna alami yang bertanggung jawab atas warna merah, ungu, dan biru yang terlihat pada tumbuhan, buah, dan sayuran. Antosianin tidak stabil dan dapat dipecah dengan cepat. Anthocyanin berfungsi sebagai antioksidan, dapat mencegah oksidasi dan keracunan, dan melindungi sel dari efek radiasi UV yang merusak. Mereka ditemukan di banyak tanaman.

Antosianin adalah turunan glikosilat, polihidroksi atau polimetoksi dari 2-fenilbenzopirilium atau garam flavylum yang terdiri dari dua cincin benzoil (A dan B) yang dihubungkan oleh heterosilat (C), atau antosianin, yang merupakan komponen antosianidin (aglikon) dan gula yang terikat pada asam organik dalam asilasi proses antosianin (Shipp dan Abdel. Dengan kata lain, komponen dasar antosianin adalah kerangka karbon dengan rumus C₆-C₃-C₆. Cincin benzena aromatik dapat ditemukan dalam struktur C₆. C₃ terdiri dari tiga karbon atom dan satu atom oksigen bergabung bersama untuk membuat cincin. Cincin ini menggabungkan dua cincin benzena (C₆). Karena antosianin adalah glukosida, ketika dihidrolisis dalam lingkungan asam, itu akan berubah menjadi antosianidin. Ketika antosianin dihidrolisis dalam suasana asam lingkungan, senyawa yang dihasilkan adalah aglikon antosianin. Struktur antosianin dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



R₁ = O (glukosa, arabinosa, galaktosa) R₂, R₄, R₆ = OH

R₃ = H; R₅, R₇ = H, OH, OCH₃

Gambar 3. Struktur Antosianin (Sumber : Azza et al. 2011)

Antosianin dibedakan dalam 6 bentuk yaitu pelargonidin, sianidin, peonidin, delphinidin, petunidin, dan malvidin. Anthocyanin diproduksi di sitoplasma sel tumbuhan dan kemudian masuk ke vakuola sel tempat

mereka menumpuk. Menurut Astawa (2010), intensitas warna antosianin ditentukan oleh jumlah gugus hidroksil dan metoksil yang terdapat pada cincin antosianin B, serta oleh adanya variasi jumlah gula dan asam aromatik pada cincin B, serta seperti oleh keberadaan senyawa flavanal dan karoten yang berbeda. Menurut Suprpta (2004), konsentrasi antosianin ubi ungu Bali berkisar antara 110 mg/100 gram sampai 210 mg/100 gram. Menurut Simondwidjanarko (2008), ubi jalar varietas Ayamurasaki memiliki kadar antosianin sebesar 932,65 mg per seratus gram.

2.2.5 Standar Mutu Ubi Jalar Ungu

Standar mutu ubi jalar dalam rangka menjaga mutu fisik ubi jalar yang sampai ke konsumen, menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4493-1998 di mengatakan bahwa standar mutu ubi jalar sangat penting untuk ditetapkan guna memberikan keyakinan kepada pelanggan dan produsen tentang tingkat mutu produk yang dibutuhkan. Alhasil, pembeli akan mendapatkan kualitas ubi jalar yang sesuai dengan jumlah yang mampu mereka keluarkan, dan produsen akan mendapatkan harga yang sesuai dengan barang yang mereka jual. Manfaat lain dari penetapan standar mutu ubi jalar adalah fakta bahwa standar tersebut dapat digunakan untuk mendorong perbaikan mutu ubi jalar.

Definisi ubi jalar dalam SNI 01-4493-1998 yaitu ubi jalar merupakan Ubi jalar berasal dari ubi jalar (*Ipomea batatas L*) yang tidak rusak, baru dipanen, dibersihkan dengan baik, dan tidak mengandung organisme yang mungkin berbahaya bagi manusia atau tanaman. Dilaporkan adanya konsistensi warna, keseragaman bentuk ubi, keseragaman bobot ubi, keseragaman bentuk ubi, dan kotoran. Semua karakteristik ini terdapat pada ubi jalar.

konsistensi warna kulit ubi jalar, bisa merah, putih, atau rona lainnya, serta konsistensi warna daging ubi jalar, bisa putih, kuning, jingga, atau ungu tergantung jenisnya. Keseragaman bentuk ubi jalar adalah konsistensi perbandingan panjang (P) terhadap lebar (L) ubi jalar, seperti bulat (P/L

berkisar 1-1,5), berkisar 1,6-2,0), atau panjang ($P/L > 2.0$), tergantung jenis ubi jalar. Konsistensi bobot seluruh ubi Jalar Keseragaman bobot ubi jalar ditentukan berdasarkan tiga jenis klasifikasi bobot yang berbeda, yaitu sebagai berikut: 1) kelompok A memiliki bobot lebih dari 200 g per ubi jalar; 2) kelompok B memiliki berat antara 100 dan 200 g per ubi jalar; dan 3) kelompok C memiliki berat kurang dari 100 g per umbi, dengan toleransi tidak lebih dari 5% (biji) berat masing-masing umbi, baik di atas maupun di bawah tanah. 4) Ubi jalar dianggap rusak jika telah terluka dengan salah satu cara berikut: secara mekanis (dengan cara dipatahkan, diiris, digores, atau memar); fisiologis (karena bertunas); dengan lembut; biologis (akibat hama dan penyakit; lihat juga: lubang, busuk, dll). Salah satu cacat ini menunjukkan bahwa ubi jalar itu cacat. 5) Tanah, pasir, ranting, daun, dan benda asing non-kentang lainnya yang menempel pada ubi jalar atau ada di dalam wadah semuanya disebut kotoran. Namun, isolasi atau pengepakan dalam kemasan tidak termasuk kontaminan apapun.

Untuk informasi klasifikasi dan persyaratan mutu ubi jalar, lihat SNI 01-4493-1998. Ubi jalar memiliki tiga tingkat kualitas yang berbeda, yang ditetapkan sebagai kualitas I, kualitas II, dan kualitas III. Ada variabel menyeluruh dan lebih spesifik yang menentukan seberapa baik ubi jalar. Pada tabel berikutnya, Tabel 3, Anda akan menemukan standar khusus yang berkaitan dengan kualitas ubi jalar.

Tabel 3. Standar Mutu Ubi Jalar Ungu menurut SNI 01-4493-1998

No	Komponen Mutu	Mutu		
		1	2	3
1	Berat ubi (g/ubi)	>200	100-200	75-100
2	Ubi cacat (per 50 biji) max harus ada	Tidak ada	3 biji	5 biji
3	Kadar Air (% b/b,min)	65	60	60
4	Kadar Serat (% b/b, min)	2	2,5	>30
5	Kadar Pati (% b/b, min)	30	25	25

Sumber : SNI 01-4493-1998.

Sedangkan untuk syarat umum ubi jalar adalah sebagai berikut : a) Ubi jalar seharusnya tidak aneh sama sekali. b) Ubi jalar tidak boleh

mengandung zat berbahaya, termasuk fungisida dan pestisida. c) Warna, bentuk, dan ukuran ubin ubi harus konsisten satu sama lain. d) Ubi jalar harus telah mencapai tingkat kematangan fisiologis yang ideal untuk dipanen. f) Ubi jalar perlu dibersihkan dengan baik.

2.2.6 Produk Olahan Ubi Jalar Ungu

Kandungan senyawa antosianin di dalam ubi jalar ungu sangat besar, Jumlah kandungan antosianin dalam makanan olahan bisa saja berkurang jika cara pengolahan yang digunakan tidak sesuai. Pengolahan ubi jalar seringkali cukup mudah dan tidak rumit, dan mencakup kegiatan seperti menggoreng, merebus, mengukus, dan membuat masakan tradisional seperti bubur, keripik, dan rengginang. (Budhiarto, 2003).

2.2.7 Tepung Ubi Jalar Ungu

Pembuatan tepung ubi jalar adalah salah satu bentuk pengolahan ubi jalar. Kelebihan metode pengolahan ini yaitu lebih mudah untuk digunakan dalam pengembangan produk dan nilai gizi, dapat digunakan sebagai bahan substitusi terigu dalam produk seperti cake, lebih mudah disimpan untuk sewaktu-waktu akan digunakan, serta menambah nilai ekonomi dan meningkatkan mutu produk. Pembuatan ubi jalar menjadi tepung ubi jalar cukup sederhana. Ubi jalar dikupas kemudian dicuci bersih dan diiris tipis-tipis atau disawut dengan pisau atau alat pemotong lainnya dengan ketebalan $\pm 0,2$ cm. Irisan ubi jalar kemudian dijemur di bawah sinar matahari atau menggunakan alat pengering buatan untuk selanjutnya digiling. Tepung yang dihasilkan dapat disimpan menggunakan kantong plastik atau toples kaleng yang tertutup rapat, untuk menghasilkan tepung dengan kualitas baik, irisan ubi jalar dapat direndam dalam larutan natrium metabisulfit (Murwati, dkk., 2005).



Gambar 4. Tepung Ubi Jalar Ungu

Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2023)

Pengeringan adalah salah satu metode pengawetan pangan yang telah cukup lama. Teknik ini merupakan tiruan dari proses alami, dan cara pelaksanaannya sedang mengalami modifikasi dalam beberapa aspek saat ini. Pengeringan adalah teknik pengawetan makanan yang melihat jumlah pemanfaatan terbesar (Desrosier, 1988). Penghapusan air dari bahan, atau pemisahan air menjadi volume yang relatif lebih kecil dari air, adalah proses yang disebut sebagai pengeringan. Metode ini menghasilkan zat kering yang memiliki kadar air sama dengan kadar air normal keseimbangan udara (atmosfer) atau sama dengan nilai aktivitas air (a_w), sehingga kebal terhadap kerusakan yang disebabkan oleh organisme mikrobiologis, enzimatis reaksi, dan reaksi kimia. (Hildayani, 2022).

Laju pengeringan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk sifat fisik dan kimia produk (seperti bentuk, ukuran, komposisi, dan kadar air), susunan geometris produk terhadap permukaan produk. alat atau media perpindahan panas (seperti baki untuk pengeringan), suhu, kelembaban, dan kecepatan udara pengering, serta karakteristik pengering (seperti efisiensi perpindahan panasnya). (Sani et al., 2022).

Pengeringan dapat Ini dapat dicapai dengan salah satu dari dua cara: baik secara alami, dengan menjemur makanan di bawah sinar matahari, atau

secara artifisial, dengan menggunakan pengering. Salah satu alat pengering yang sering digunakan untuk proses pengeringan ubi jalar adalah cabinet drier. Kabinet yang menampung pengering terbuat dari ruang yang diisolasi dengan baik untuk mencegah panas keluar. Listrik atau gas dapat digunakan sebagai sumber panas dalam pengaturan bisnis. Bahan yang harus dikeringkan bisa dioleskan tipis-tipis di atas loyang atau nampan yang berlubang. Jika kabinet pengering berukuran besar, baki ditopang dengan troli sehingga lebih mudah dipindahkan. Jika pengering kabinet kecil, baki dapat dipasang pada penyangga permanen. Sebelum memulai proses resirkulasi, udara di dalam kabinet pengering ini dikirim melalui saluran, yang memungkinkannya mengalami dehidrasi. (Fadhil et al., 2019).

Tepung ubi jalar ungu mempunyai kandungan total pati sebesar 57,18% dengan kadar amilosa sebesar 28,69% (Wicaksono, 2023). Homopolimer glukosa yang terikat bersama oleh ikatan glikosidik membentuk pati. Amilosa dan amilopektin adalah dua komponen utama yang ditemukan di dalam pati. Amilosa adalah sejenis polisakarida yang memiliki rantai lurus dan terdiri dari unit glukosa yang dihubungkan oleh (1,4) ikatan glikosidik. Amilopektin adalah rantai bercabang terdiri dari unit glukosa yang memiliki hubungan yang terdiri dari glukosa 1,4-D atau 1,6-D yang menghubungkannya. (Aminullah et al., 2020). Butiran pati ubi jalar berukuran antara 2 sampai 25 mikrometer. Butiran yang terbuat dari pati ubi jalar berbentuk poligonal dan memiliki tingkat pembengkakan berkisar antara 20 hingga 27 mililiter per gram. Suhu untuk gelatinisasi ubi jalar berkisar antara 75 hingga 88 derajat Celcius, dengan kelarutan berkisar antara 15 hingga 35 persen (HG, 2020). Komposisi kimia tepung ubijalar ungu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Tepung Ubi Jalar Ungu

Parameter	Jumlah
Kadar Air (%)	6,63
Kadar Pati (%)	57,18
Protein (%)	6,44
Lemak (%)	0,61

Abu (%)	2,58
Karbohidrat (%)	90,37
Kadar Amilosa	28,69
Kadar Amilopektin (%)	49,78
Kadar Antosianin (ppm)	0,13
Total Fenol (%)	0,30
Aktivitas Antioksidan	86,68
Rendemen (%)	19,%

Sumber : Puung, 2013

Tabel 5. menunjukkan karakteristik fisik tepung ubi jalar ungu dalam kaitannya dengan karakteristik yang diperlukan untuk mengevaluasi kelayakan tepung untuk digunakan dalam produksi makanan olahan dengan cara digoreng.

Tabel 5. Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Ungu

Sifat	Keterangan
WBC (Water Binding Capacity)	296, 64%
Partikel lolos 80 mesh	53,86 %
Warna	—
- L	32,33
- a	+ 11,31
- b	+ 3,22
Viskositas	(dPa.s)
- Puncak (650C)	6,17
	6,17
Bentuk	6,17
Ukuran Granula	10-25 μ m

Sumber : Krisna, dkk (2011)

Rekomendasi penetapan persyaratan standar mutu tepung ubi jalar di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekomendasi Penetapan Persyaratan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar

Parameter	Tepung ubi jalar Keadaan :
- Bentuk	Serbuk
- Ba	Normal
- Warna Normal	(sesuai warna umbi)
Benda Asing	Tidak ada
Kehalusan (lolos ayakan 60 mesh)	Min. 90 %
Kadar Air	Maks. 10 %
Kadar Abu	Maks. 3 %

Kadar Lemak	Maks. 1 %
Kadar Protein	Min. 3 %
Kadar Serat Kasar	Min. 2 %
Kadar Karbohidrat	Min. 85 %

Sumber : Ambarsari, dkk. (2009)

2.4. Tepung Tempe

Tepung tempe merupakan produk yang tidak dapat disimpan dalam jangka waktu lama karena memiliki umur simpan yang terbatas dan akan rusak. Ini karena proses fermentasi yang ditingkatkan, yang menghasilkan pemecahan protein menjadi amonia. Amonia yang dihasilkan dalam proses ini yang membuat produk berbau tengik. Pengolahan tempe perlu dilakukan dengan mengubahnya menjadi produk olahan yang terbuat dari tepung tempe agar dapat memperpanjang waktu penyimpanannya. (Rahmawati, 2020).

Tepung tempe merupakan Tempe segar digiling menjadi tepung setelah mengalami beberapa tahap pengolahan yang berbeda, seperti pengirisan, pengukusan, pengeringan, penggilingan, pengayakan, dan pemanggangan (Aprita, 2022). Pengolahan Penggilingan tempe menjadi tepung tidak hanya menghasilkan peningkatan jumlah protein dan nutrisi lain yang terkandung di dalamnya, tetapi juga memperpanjang waktu penyimpanan tempe. Pembuatan tepung tempe memiliki beberapa keuntungan antara lain mudah dipadukan dengan jenis tepung lainnya, tidak memakan banyak tempat penyimpanan, dan dapat diolah menjadi makanan yang bernilai gizi tinggi. Tepung tempe yang berkualitas baik tidak akan kasar atau berpasir saat disentuh, tidak berbau apek, kering, dan tidak menggumpal jika dicampur dengan air. Sifat inilah yang membedakan tepung tempe kualitas tinggi dengan tepung tempe kualitas rendah. (Atmojo, 2007). Komposisi kimia tepung tempa per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi Kimia Tepung Tempe Dalam 100 gr Bahan

Komposisi Kimia Aktivitas Antioksidan	Tepung Tempe
Air	4,6 g
Energi	450 kkal
Protein	46,5 g
Lemak	19,7 g
Karbohidrat	30,2 g
Serat	7,2 g
Abu	3,6 g
Kalsium	347 mg
Fosfor	724 mg
Besi	9 mg

Sumber : Putri, (2012).

Tepung tempe merupakan produk yang memiliki nilai ekonomis karena lebih mudah digunakan dalam industri pengolahan makanan dan memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan dengan tempe kedelai pada umumnya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Banobe, C.O et al (2019), penambahan 70% tepung tempe menghasilkan kadar antioksidan total sebesar 78,34%. Penelitian yang dilakukan oleh Susianto (2011) menemukan bahwa tepung tempe mengandung serat kasar sebesar 3,4%. Menurut temuan penelitian Marulitua (2013), seratus gram tepung tempe mengandung sekitar 46,10 gram protein. Fosfor, zat besi, dan kalsium adalah beberapa komponen penting yang dapat ditemukan dalam tepung tep. Selain itu, tepung tep merupakan sumber antioksidan yang sangat baik, termasuk isoflavan, yang berasal dari kedelai. (Mansur dkk., 2014).

Adapun proses pembuatan tepung tempe yaitu sebagai berikut (WAHYULIANTO, 2022).

a. Penyortiran Tempe

Pilih tempe yang bagus, yang harus berwarna putih dan memiliki konsistensi yang kuat. Untuk membuat tepung yang layak dari tempe, tempe perlu diayak terlebih dahulu.

b. Pengirisan

Pisau yang terbuat dari stainless steel digunakan untuk mengiris tempe setebal 2,5 sentimeter. Pemotongan ini bertujuan untuk mempercepat proses pemasakan tempe saat dikukus.

c. Pengukusan

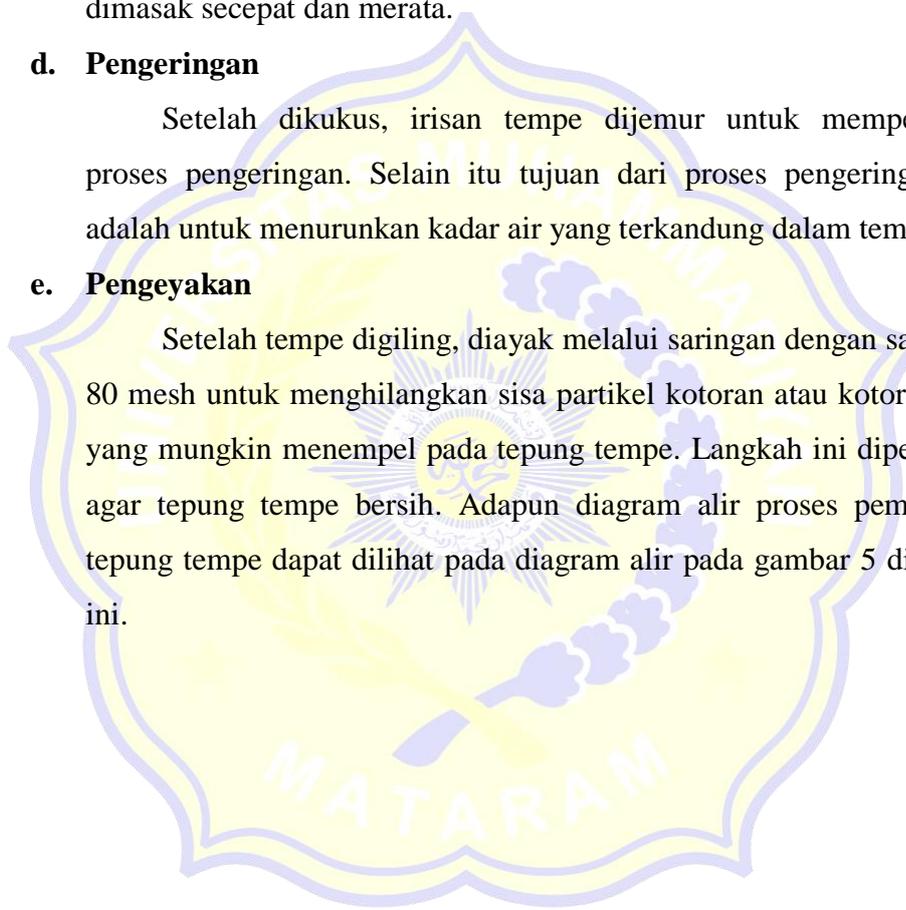
Sepuluh menit dihabiskan untuk mengukus menggunakan kompor gas yang disetel pada suhu 100 derajat Celcius. Tempe harus dimasak secepat dan merata.

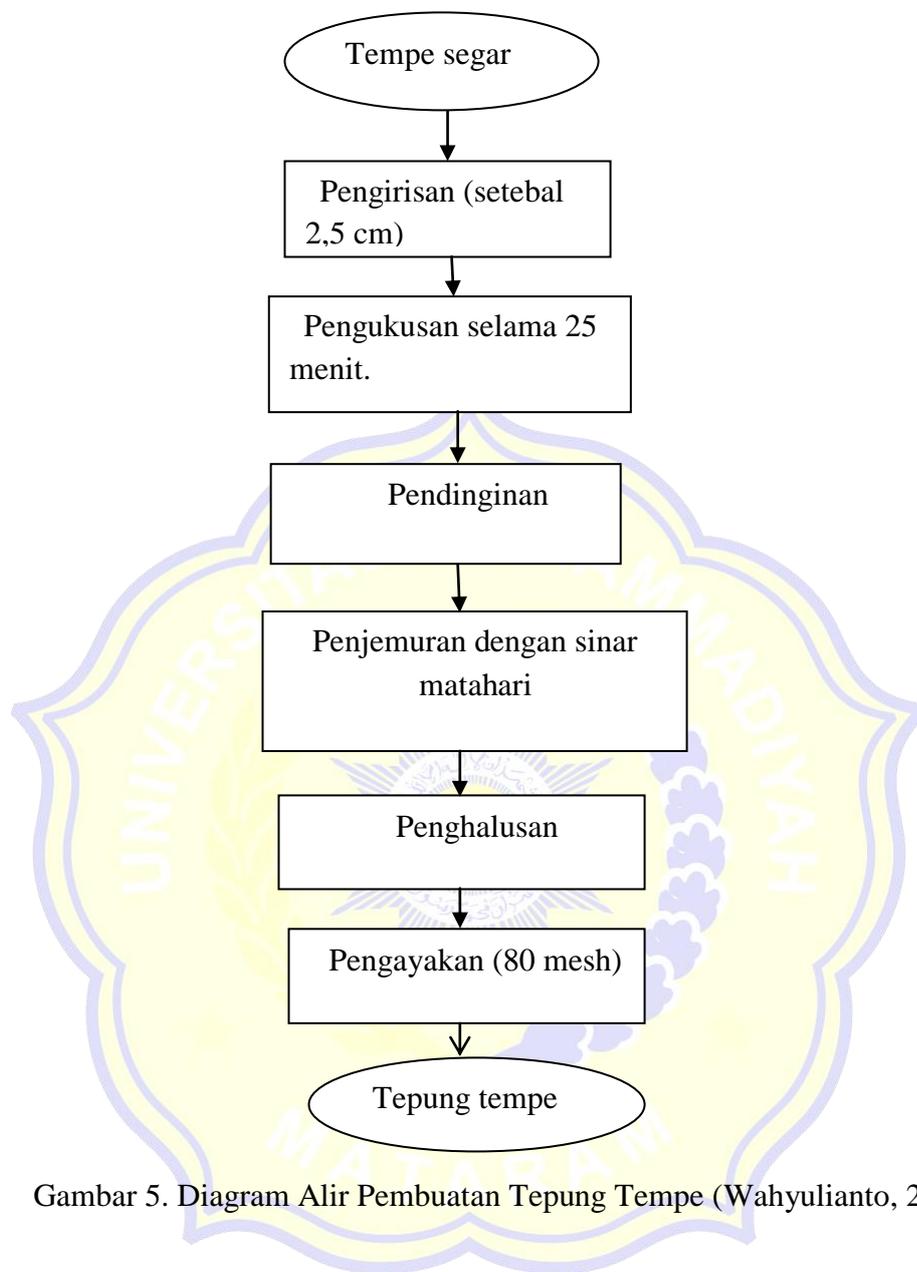
d. Pengeringan

Setelah dikukus, irisan tempe dijemur untuk mempercepat proses pengeringan. Selain itu tujuan dari proses pengeringan ini adalah untuk menurunkan kadar air yang terkandung dalam tempe.

e. Pengeyakan

Setelah tempe digiling, diayak melalui saringan dengan saringan 80 mesh untuk menghilangkan sisa partikel kotoran atau kotoran lain yang mungkin menempel pada tepung tempe. Langkah ini diperlukan agar tepung tempe bersih. Adapun diagram alir proses pembuatan tepung tempe dapat dilihat pada diagram alir pada gambar 5 dibawah ini.





Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tempe (Wahyulianto, 2022)

2.4.1 Produk Olahan Tepung Tempe

Saat ini tempe digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan produk. Sampai hari ini, tidak cukup upaya yang dilakukan untuk memproduksi barang-barang unik yang memiliki nilai jual kembali yang tinggi. Padahal tempe memiliki potensi yang sangat besar, cara pengolahan yang sederhana, persediaan bahan baku yang melimpah, dan biaya yang murah (Pirastyo, 2018), namun harganya cukup tinggi. Namun, tampaknya potensi dan keunggulan tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan dan hanya terbatas pada sektor-sektor seperti pembuatan keripik tempe, stik tempe, dan tempe kalengan. Hal ini sangat disayangkan mengingat tempe memiliki banyak potensi dan dapat memberikan banyak manfaat. (Kristianto, 2015). Selain barang-barang tersebut, tortilla juga dapat dibuat dari tempe jika dilakukan langkah-langkah pengolahan yang diperlukan. Selain memberikan cara penggunaan tempe, pembuatan tortilla dari tempe juga menghasilkan peningkatan kuantitas protein yang terkandung di dalam tortilla. Penambahan tortilla berbahan dasar tempe tentunya akan menambah variasi tortilla yang sudah tersedia.

2.3.2 Komponen Bioaktif Tepung Tempe

Biji kedelai glikosida isoflavon, yaitu daidzin, genistin, dan glisitin, adalah bentuk di mana bahan kimia ini ditemukan. Bentuk ini termasuk isoflavon. Glikosida isoflavon memiliki kemampuan untuk mengalami hidrolisis sebagai konsekuensi dari proses perendaman, yang dapat menyebabkan pembentukan aglucan dan glukosa isoflavon. Hal ini dapat mengakibatkan pembentukan glikosida isoflavon baru. Isoflavon aglucan genistein, daidzein, dan glisitin memiliki tingkat aktivitas fisiologis terbesar. Glycitin juga memiliki tingkat aktivitas sedang. Selain itu, isoflavon daidzein dan genistein aglucan pada kedelai yang telah difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* memiliki kemampuan untuk mengalami transformasi tambahan, yang akhirnya mengarah pada sintesis bahan kimia baru yang dikenal sebagai faktor-II (Pawiroharsono, 2001). Penemuan ini dilakukan oleh Pawiroharsono. Menurut Ariani (2001), faktor-II secara eksklusif terdapat pada tempe dan tidak pada kedelai. Anda tidak dapat menemukannya di salah satu makanan ini.

Aktivitas mikroorganisme merupakan salah satu faktor yang mengarah pada terciptanya molekul faktor-2 ini sebagai bagian dari proses fermentasi. Meskipun faktor-II hanya akan diproduksi dalam jumlah kecil setelah proses fermentasi selesai, Faktor-II tetap akan diproduksi. Aktivitas antioksidannya sepuluh kali lipat dari vitamin A dan sekitar tiga kali lipat dari senyawa aglikon isoflavon lain yang ditemukan pada tempe. Factor-II adalah molekul yang memiliki kemampuan antioksidan dan antihemolitik.

Keuntungan lain yang terkait dengan isoflavon daidzein, genistein, glisitein, dan faktor-II termasuk sifat estrogeniknya (zat kimia yang bertindak mirip dengan estrogen), serta sifat antiinflamasi, antitumor atau antikanker, antihemolitik, dan antikonstriktifnya. Selain itu, ada kemungkinan zat yang mengandung isoflavon bermanfaat bagi kesehatan, terutama bila digunakan sebagai antioksidan. (penyempitan) pembuluh darah, anti kolesterol, dan menurunkan kadar VLDL dan LDL trigliserida sekaligus menaikkan kadar HDL (Pawiroharsono, 2001). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pawiroharsono (2001), peningkatan HDL diamati mengakibatkan penurunan kadar trigliserida VLDL dan LDL.

Berdasarkan temuan penelitian yang dilakukan secara *in vitro*, telah dihipotesiskan bahwa isoflavon yang terdapat pada kedelai dapat menghambat pertumbuhan sel kanker, yaitu sel penyebab kanker payudara (Kang et al., 2010; Zhang et al., 2010) dan kanker prostat (Mahoney, et al., 2012). Sebagai hasil dari penyelidikan ini, yang menunjukkan bahwa isoflavon kedelai menurunkan aktivitas enzim tirosin kinase, para peneliti sampai pada kesimpulan bahwa mereka melakukannya.

Menurut Choi (2008), genistein bermanfaat untuk perlindungan sel pankreas, metabolisme glukosa dan lemak, serta perbaikan sel. Selain itu, genistein dapat membantu orang menurunkan berat badan (Yao et al., 2010), yang memungkinkannya menghentikan perkembangan gangguan degeneratif termasuk diabetes dan penyakit jantung dengan meningkatkan resistensi enzim. Ada bukti bahwa genistein dapat membantu mengurangi obesitas. (Rahadiyanti 2011; Bhattamisra dkk., 2013).

BAB III.METODELOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang telah digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Eksperimental dengan melakukan percobaan di Laboratorium Rekayasa Proses dan Mikrobiologi Pengolahan, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

3.2. Rancangan Penelitian

Rancangan yang telah digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi tepung tempe dalam pembuatan tortilla ubi jalar ungu yang terdiri dari 5 perlakuan sebagai berikut:

P0 = Tanpa Tepung Tempe

P1 = Penambahan Tepung Tempe 30%

P2 = Penambahan Tepung Tempe 40%

P3 = Penambahan Tepung Tempe 50%

P4 = Penambahan Tepung Tempe 60%

Setiap perlakuan membutuhkan berat sampel 150 gram yang terdiri dari (tepung ubi 100 gram dan tepung tapioka 50 gram) ditambahkan dengan tepung tempe sesuai perlakuan dengan rincian sebagai berikut :

P0 = Tanpa Tepung Tempe

P1 = Penambahan Tepung Tempe 45 gram + Tepung Ubi Ungu 100 gram

P2 = Penambahan Tepung Tempe 60 gram + Tepung Ubi Ungu 100 gram

P3 = Penambahan Tepung Tempe 75 gram + Tepung Ubi Ungu 100 gram

P4 = Penambahan Tepung Tempe 90 gram + Tepung Ubi Ungu 100 gram

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Adapun formula pembuatan tortilla dapat dilihat pada tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Formula Pembuatan Tortilla Ubi jalar ungu dengan Konsentrasi Tepung Tempe

Komposisi Bahan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Tepung Ubi (g)	100	100	100	100	100
Tepung Tapioka (g)	25	25	25	25	25
Tepung Tempe (g)	0	45	60	75	90
Garam (g)	5	5	5	5	5
Bawang Putih (g)	6	6	6	6	6
Air (ml)	180	180	180	180	180

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dalam beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Pada Mei 2023, Laboratorium Rekayasa Proses dan Mikrobiologi Pengolahan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram bertanggung jawab atas pembuatan tortilla ubi jalar ungu.
- b. Laboratorium Rekayasa Proses dan Mikrobiologi Pengolahan bertugas melaksanakan uji organoleptik tahap kedua pada bulan Mei 2023.
- c. Pada bulan Mei 2023 telah dilakukan penelitian karakteristik kimia parameter kadar air, kadar pati, kadar protein, dan aktivitas antioksidan di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1. Alat-alat Penelitian

a. Alat Pembuatan Tortilla

Panci, wadah, pisau, mixer, kompor gas, panci, alu, sendok, ayakan 80 mesh, neraca analitik, dan sarung tangan plastik adalah instrumen yang digunakan.

b. Alat Pembuatan Tortilla

Gelas porselen, penggaris, desikator, oven, labu Kjedahl, gelas kimia, gelas ukur 100 ml, pipet tetes, Erlenmeyer 250 ml, buret, statif, tanur, timbangan analitik, autoklaf, labu ukur,

penangas air, wadah, dan pendingin tegak adalah instrumen yang telah digunakan untuk analisis bahan..

3.4.2. Bahan-bahan Penelitian

a. Bahan Pembuatan Tortilla

Bahan-bahan yang telah digunakan adalah ubi jalar ungu, tempe, air, garam, bawang putih, air kapur, minyak goreng bimoli, plastik anti panas.

b. Bahan Analisis Tortilla

Bahan-bahan yang telah digunakan untuk analisis bahan adalah H_2SO_4 , $CuSO_4$, K_2SO_4 , batu didih, aquades, NaOH, H_3BO_3 3%, HCl 3%, NaOH 40%, larutan Luff Schroll, H_2SO_4 25%, $Na_2S_2O_3$ 0,1 N, dan indikator kanji.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

Adapun tahapan pelaksanaan penelitian sebagai berikut :

3.5.1. Proses Pembuatan Tepung ubi jalar ungu

Adapun proses pembuatan tepung ubi jalar ungu mengacu pada metode (Kurniawan, 2017) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

a. Persiapan Bahan Baku

Ubi jalar ungu yang digunakan adalah yang dibeli dari petani setempat. Penyortiran

Pemilahan ubi ungu dilakukan secara manual dengan teknik kering dan basah. Teknik penyortiran kering melibatkan menampi ubi jalar atau memetikanya dengan tangan. Ini termasuk membedakan ubi jalar yang dalam kondisi sangat baik dari yang sudah rusak.

b. Sortasi

Proses penyortiran basah dilakukan dengan mendiamkan ubi dalam air bersih selama beberapa menit sebelum membuang bagian ubi yang tenggelam ke dasar wadah dan membuang bagian ubi yang mengapung ke permukaan. Proses penyortiran

ubi jalar dilakukan untuk menghindari ubi jalar yang berkualitas buruk dan memastikan hanya ubi jalar bermutu tinggi yang diterima.

c. Perendaman

Setelah disortir, sebanyak dua kilogram ubi ungu direndam dalam enam liter air bersih dari PDAM selama dua puluh empat jam sebelum ditambahkan dua puluh gram kapur sirih. Hal ini dilakukan dengan maksud untuk mempercepat proses agar ubi ungu menjadi lebih lembut dan lebih mudah dihancurkan. Dianjurkan untuk merendam ubi sebelum mencoba membuang kulitnya, karena ini akan membuat prosesnya lebih bisa dilakukan.

d. Pencucian dan Penirisan

Pencucian dilakukan dengan menggunakan air mengalir. Pencucian ini bertujuan untuk selama proses perendaman, semua sisa kapur sirih dan kotoran asing harus dibuang. Cara termudah untuk mengeringkan apa pun adalah dengan membiarkannya selama beberapa menit, selama itu air akan tenggelam ke dasar wadah. Ubi jalar akan dikeringkan untuk membatasi jumlah air yang terkandung di dalamnya..

e. Pengeringan

Ubi jalar ungu yang sudah bersih dikeringkan dengan *cabinet dryer* dengan suhu 50°C selama 24 jam. Kandungan air ubi jalar dapat berkurang dengan proses pengeringan. Ubi jalar yang memiliki kadar air lebih rendah ditandai dengan konsistensi yang lebih kaku.

f. Penggilingan 1

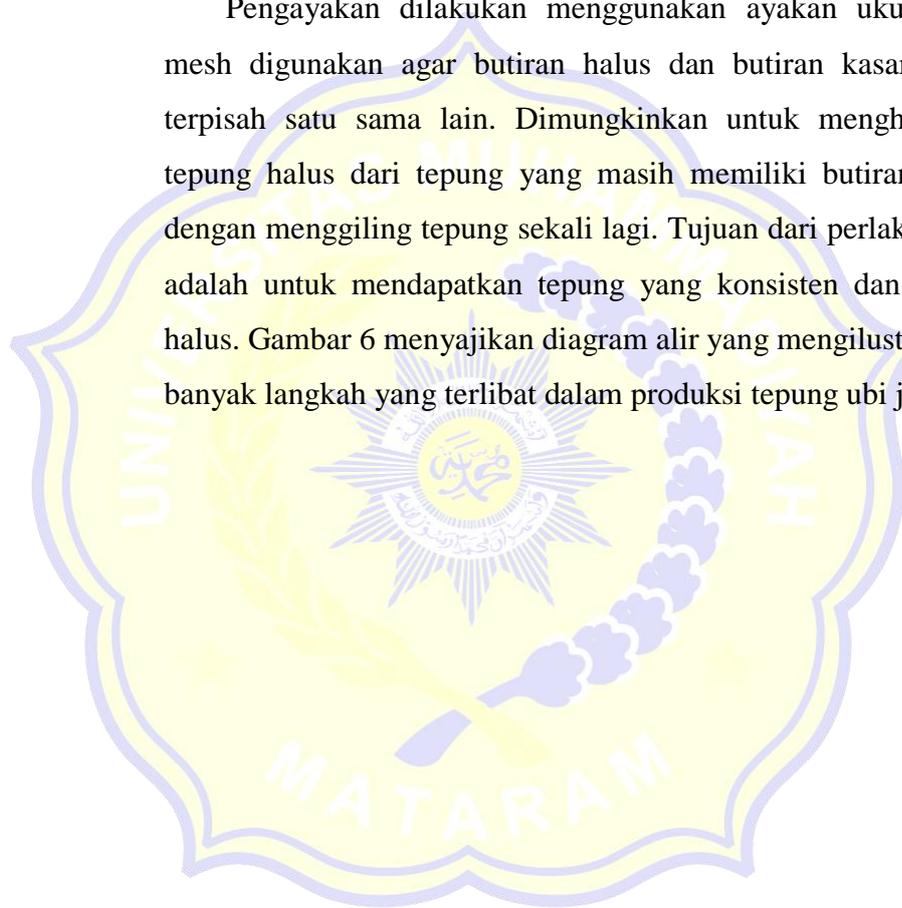
Ubi Setelah kering, sisanya dimasukkan ke dalam mesin penggiling ubi jalar. Tujuan dari langkah penggilingan pertama adalah untuk memperkecil ukuran ubi jalar agar prosedur pembuatan tepung berikutnya lebih mudah diatur.

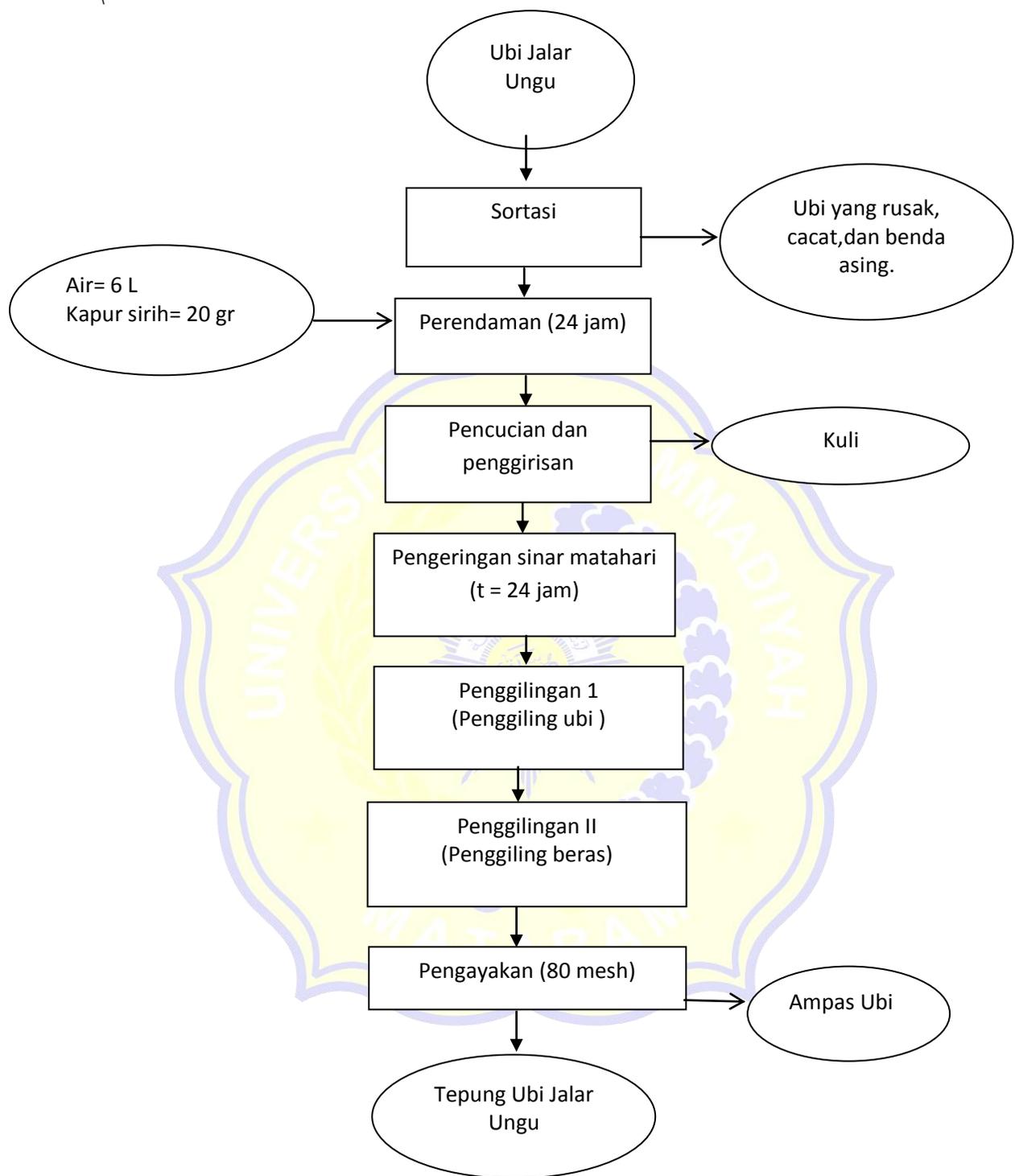
g. Penggilingan II

Ubi yang sudah digiling pada tahap 1 selanjutnya digiling sekali lagi menggunakan mesin yang dirancang khusus untuk beras. Proses penggilingan kedua dirancang untuk menghaluskan konsistensi ubi jalar agar menghasilkan tepung singkong.

h. Pengayakan

Pengayakan dilakukan menggunakan ayakan ukuran 80 mesh digunakan agar butiran halus dan butiran kasar dapat terpisah satu sama lain. Dimungkinkan untuk menghasilkan tepung halus dari tepung yang masih memiliki butiran kasar dengan menggiling tepung sekali lagi. Tujuan dari perlakuan ini adalah untuk mendapatkan tepung yang konsisten dan sangat halus. Gambar 6 menyajikan diagram alir yang mengilustrasikan banyak langkah yang terlibat dalam produksi tepung ubi jalar.





Gambar 6. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Ubi Modifikasi Metode (Kurniawan, 2017)

3.5.2. Proses Pembuatan Tepung Tempe

Adapun proses pembuatan tepung tempe mengacu pada metode (Arika, 2022), yang sudah dimodifikasi yaitu :

a. Sortasi Bahan

Tempe yang digunakan dalam Tahap awal pembuatan tepung tempe adalah pembuatan tempe yang teksturnya kental atau padat, berwarna putih, dan memiliki bau yang khas. Tujuan dilakukannya proses sortasi tempe adalah untuk memastikan bahan baku memiliki kualitas yang sama sehingga dapat dihasilkan tepung tempe yang unggul.

b. Pengirisan

Setelah tempe dipilah lebih lanjut, selanjutnya diiris sangat tipis, hingga ketebalan antara 0,5 dan 1 milimeter. Tujuannya untuk mempercepat fase pemasakan tempe saat dikukus dengan cara diiris.

c. Pengukusan

Tempe yang sudah diiris kemudian dimasak selama lima menit dengan suhu 100 derajat Celcius. Jamur pada tempe harus dinonaktifkan dengan cara dikukus agar jamur tidak lagi mengeluarkan bau tidak sedap yang melekat pada tempe.

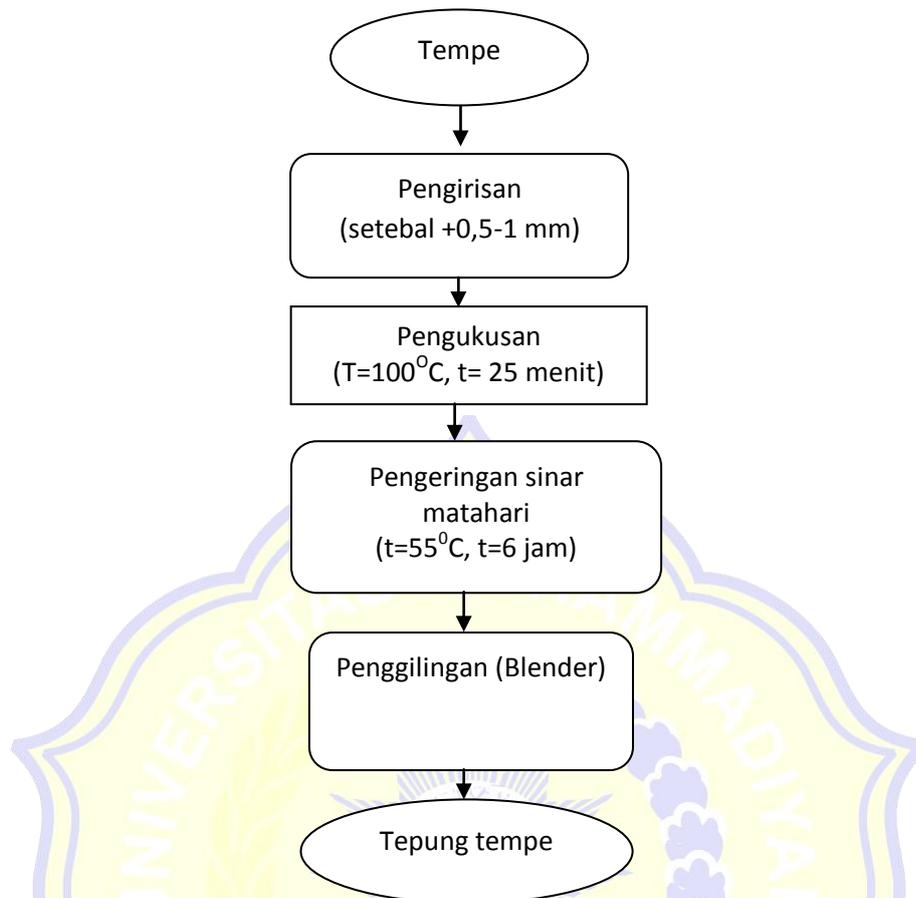
d. Pengeringan

Proses pengeringan berlangsung di dalam cabinet drier dengan suhu 550 derajat Celcius selama enam jam. Proses pengeringan tempe untuk mengurangi jumlah air yang dikandungnya.

e. Penggilingan

Setelah tahap penjemuran, tempe selanjutnya digiling di gilingan hingga benar-benar halus. Penggilingan ini dilakukan dengan maksud untuk memperkecil ukuran tempe dan menghaluskan tekstur tempe sehingga diperoleh tepung tempe.

Adapun diagram alir proses pembuatan tepung tempe dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tempe Modifikasi Metode (Arika, 2022)

3.5.3. Proses Pembuatan Tortilla Ubi Jalar Ungu

Adapun proses pembuatan tortilla ubi dengan konsentrasi tepung tempe yang mengacu pada metode (Ihromi1 et al., 2022), yang sudah dimodifikasi yaitu:

a. Persiapan alat dan bahan

Sebelum dilakukan pembuatan tortilla langkah pertama adalah membuat bahan-bahan yang diperlukan, antara lain tepung yang terbuat dari singkong, tempe, dan tapioka; bawang putih; garam; minyak goreng yang terbuat dari bimoli; plastik tahan panas; dan air. Baskom, kapal uap, alu, panci, mixer, dan oven gas adalah beberapa instrumen yang digunakan.

b. Pencampuran Adonan I

Tepung tapioka, tepung ubi jalar, dan tepung tempe dicampur menjadi satu pada tahap awal proses pencampuran. Kontribusi tepung tapioka pada adonan adalah sebagai bahan pengikat yang memegang peranan penting. Tujuan pencampuran tepung adalah untuk memastikan bahwa itu didistribusikan secara merata.

c. Pencampuran Adonan II

Bawang putih dan garam yang telah disiapkan terlebih dahulu dihaluskan dan dilarutkan dalam air yang telah ditakar menjadi 140 mililiter. Selain itu, air bumbu telah ditambahkan tepung secara bertahap saat diaduk untuk memastikan bahwa tepung didistribusikan secara merata ke seluruh campuran. Saat kita mencampur adonan, kita berupaya untuk menyeragamkannya, yang berarti membuatnya tercampur rata dan menjadi halus.

d. Pengukusan

Setelah adonan tortilla tercampur rata, masukkan ke dalam wadah yang terbuat dari plastik tahan panas dan dikukus selama 15 menit dengan suhu 100 derajat Celcius. Hal ini memastikan tortilla memiliki tekstur khas adonan matang, yaitu tidak lengket melainkan kenyal. Mengukus adonan memungkinkan gelatinisasi pati yang ideal di dalam adonan, yang merupakan tujuan dari proses ini. Setelah itu dibiarkan dingin sampai hangat

e. Pemipihan

Untuk membuat lembaran adonan yang homogen, adonan terlebih dahulu digilas menggunakan alat perataan dalam keadaan hangat. Hal ini menyebabkan adonan menjadi lembaran yang sangat tipis dengan ketebalan kurang dari 2 milimeter.

f. Pemotongan

Setelah adonan dihaluskan, dibentuk persegi panjang dengan dimensi 3 sentimeter di setiap sisinya dengan menggunakan pisau.

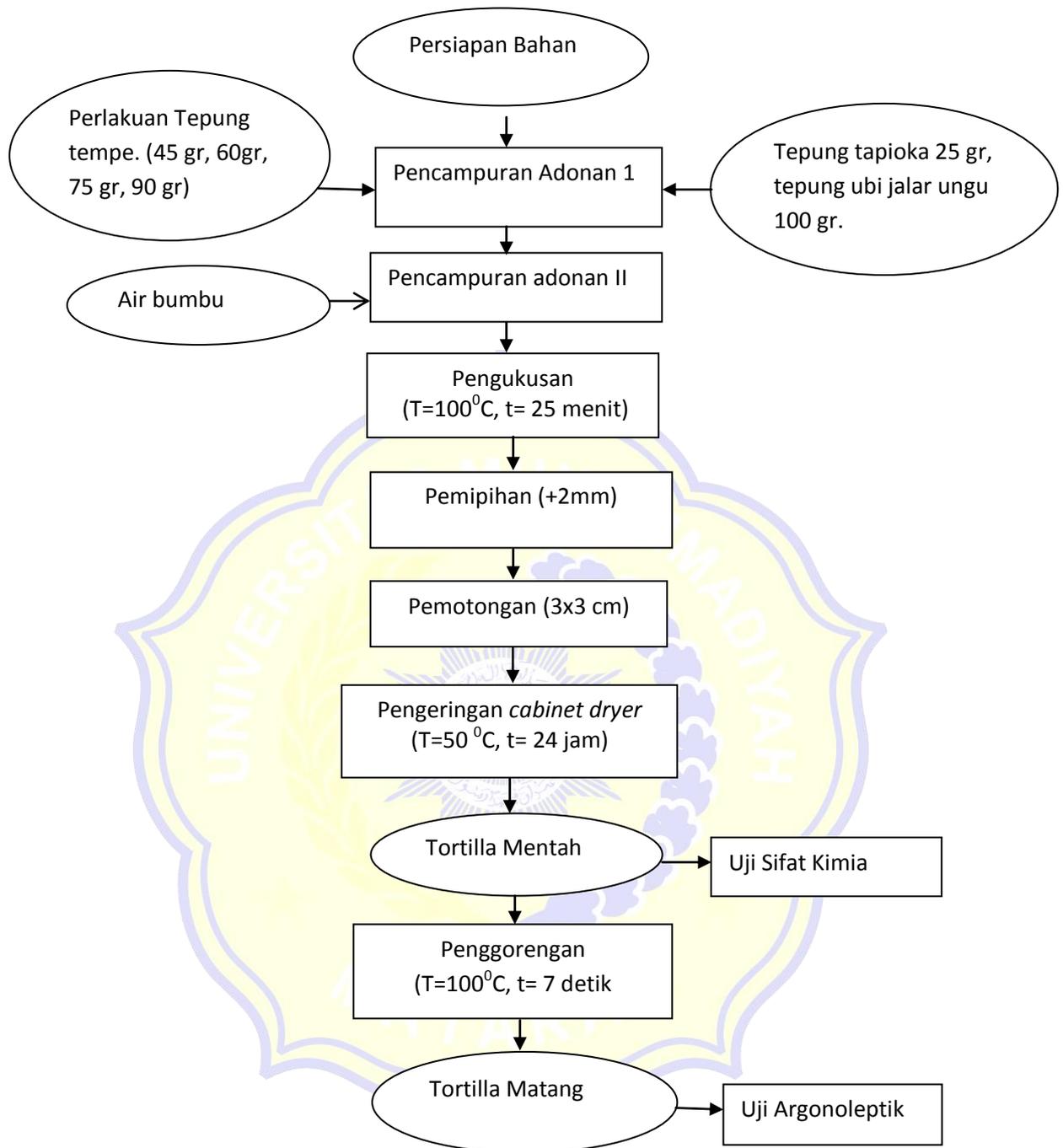
Pemotongan adonan bertujuan untuk mendapatkan piringan yang relatif tipis agar cepat kering.

g. Pengeringan

Prosedur pengeringan ini memakan waktu sekitar dua jam tiga puluh menit dan menggunakan pengering kabinet yang disetel ke suhu 55 derajat Celcius. Berbeda dengan penggunaan sinar matahari, suhu dan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan dapat dikontrol lebih tepat saat menggunakan instrumen ini. Tujuan pengeringan tortilla adalah untuk mengurangi jumlah air yang terkandung dalam bahan baku sehingga dihasilkan tortilla yang blooming. Selain itu, salah satu tujuan dari proses pengeringan adalah untuk memperpanjang waktu penyimpanan tortilla.

h. Penggorengan

Setelah itu tortilla kering dimasak dengan suhu 100 derajat Celcius selama tujuh detik. Tujuan menggoreng tortilla adalah untuk membuat tortilla goreng yang lapang, renyah, dan siap disantap setelah matang. Gambar 8 menyajikan diagram alir yang mengilustrasikan banyak langkah yang terlibat dalam produksi tortilla..



Gambar 8. Diagram Alir Proses Pembuatan Tortila Ubi Jalar Ungu Modifikasi Metode (Ihromi dkk, 2022)

3.6. Parameter dan Cara Pengamatan

3.6.1. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi sifat kimia, dan organoleptik. Parameter sifat kimia meliputi kadar air, kadar protein dan aktivitas antioksidan. Untuk parameter sifat organoleptik meliputi rasa, warna, aroma dan tekstur (kerenyahan).

3.6.2. Cara Pengamatan

a. Analisis Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode termogravimetri sebagai berikut (AOAC, 2010) :

1. Cawan porselin yang sudah dibersihkan dimasukkan ke dalam oven pengering dengan suhu 105 derajat Celcius selama satu jam.
2. Cawan porselin kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama satu jam (sama dengan suhu ruang), kemudian ditimbang dengan tutupnya (A g).
3. Sampel dengan berat antara 1,5 dan 2,0 gram ditempatkan ke dalam cangkir porselen berlabel "B g".
4. Setelah itu dikeringkan dalam oven dengan suhu 105 derajat Celcius selama 8 sampai 12 jam.
5. Setelah itu cawan yang berisi sampel dimasukkan ke dalam desikator selama satu jam, kemudian cawan tersebut ditimbang beratnya dalam gram .
6. Berat bahan dianggap stabil jika tidak lebih dari 0,0002 gram perubahan antara setiap pengukuran.

Adapun untuk mengetahui kadar air suatu bahan digunakan rumus sebagai berikut :

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

$$\text{Kadar bahan kering} = 100\% - \% \text{ kadar air}$$

b. Analisis Kadar Protein

Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl sebagai berikut (AOAC, 2010) :

1. Sampel bahan ditimbang kurang lebih seberat 0,25.
2. Lalu sampel dimasukkan ke labu kjeldahl ditambahkan 1,5 g campuran CuSO_4 dan K_2SO_4 (1:7) serta 2 butir batu didih.
3. Selanjutnya H_2SO_4 pekat dimasukkan dengan hati-hati sebanyak 7,5 ml.
4. Labu kjeldahl beserta isi didekstruksi dalam lemari asam hingga bening tak berasap selama kurang lebih 45 menit.
5. Hasil dekstruksi diencerkan dengan aquades dingin 100 ml, selanjutnya ditambahkan NaOH dingin sebanyak 50 ml dengan hati-hati dan 2 butir batu didih.
6. Labu-labu kjeldahl dipasang pada perangkat destilator yang sebelumnya telah dipasang erlenmeyer penampung 250 ml yang berisi H_3BO_3 3% sebanyak 25 ml.
7. Selanjutnya proses destilasi berlangsung dan akan diberhentikan bila erlenmeyer penampung telah mencapai 100 ml.
8. Hasil destilat segera dititrasi dengan larutan standar H_2SO_4 01 N dan titrasi dihentikan bila warna larutan berubah menjadi merah jambu/warna asal.

Adapun untuk mengetahui kadar pati suatu bahan digunakan rumus sebagai berikut :

Kadar Protein Kasar = $ml \text{ titrasi} \times 01 \times 0014 \times 6,25 \text{ berat sampel} \times 100\%$.

c. Uji Aktivitas Antioksidan (Molyneux, 2004)

➤ Pembuatan Larutan DPPH

Menimbang 0,0004 gram DPPH dalam botol gelap. Kemudian dilarutkan dalam 10 mL etanol 96%. Kocok larutan hingga homogen. Ukur absorbansi larutan DPPH dengan spektrofotometer UV-Vis

untuk memperoleh panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang maksimum untuk larutan DPPH adalah 517 nm.

➤ **Pembuatan Kurva Standar**

a. 2 ppm

100 μL dari larutan induk DPPH ditambahkan etanol sampai volumenya 4500 μL .

b. 4 ppm

200 μL dari larutan induk DPPH ditambahkan etanol sampai volumenya 4500 μL .

c. 6 ppm

300 μL dari larutan induk DPPH ditambahkan etanol sampai volumenya 4500 μL .

d. 8 ppm

400 μL dari larutan induk DPPH ditambahkan etanol sampai volumenya 4500 μL .

➤ **Pembuatan Larutan Uji**

1. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram ke dalam tabung 12 ml
2. Dimaserasi dengan larutan methanol 96% sebanyak 5 ml selama 24 jam di ruang gelap
3. Disaring hasil maserasi menggunakan kertas saring
4. Dipipet 2 ml DPPH 0,1 mM ke dalam tabung reaksi
5. Dipipet masing-masing sampel sebanyak 1 ml
6. Aduk menggunakan vortex mixer selama 5 menit
7. Tutup permukaan tabung dengan aluminium foil
8. Inkubasi campuran larutan tersebut dalam ruang gelap selama 30 menit
9. Diukur absorbansi sampel dan DPPH sebagai control dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 μm

➤ **Pengukuran Absorbansi**

Setelah memasukkan semua larutan blanko, larutan uji, dan larutan pembanding melalui masa inkubasi pada suhu 37 derajat Celcius selama setengah jam dalam gelap, dilakukan pembacaan absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer. Setelah Anda memiliki nilai absorbansi, Anda dapat menggunakan rumus untuk mengetahui persentase hambatan yang ditunjukkan oleh masing-masing larutan:

$$\% \text{ Hambatan} = \frac{\text{Abs Blanko} - \text{Abs sample}}{\text{Abs Blanko}} \times 100\%$$

Setelah mendapatkan % aktivitas hambatan. Nilai IC50 dapat ditentukan melalui persamaan regresi linier. IC50 adalah nilai yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (ppm) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC50 menandakan semakin tinggi aktivitas antioksidan senyawa tersebut.

➤ **Perhitungan Kadar (ppm)**

Setelah mendapatkan % aktivitas hambatan (Nilai IC₅₀) dapat ditentukan melalui persamaan regresi linier. $Y = ax + b$

Dimana :

Y = nilai IC₅₀

x = kadar antioksidan (ppm)

a dan b = intersep dari persamaan kurva linier

d. Analisis Sifat Organoleptik

Pengujian organoleptik dari tortilla ubi jalar ungu instan meliputi rona, rasa, aroma, dan tekstur adalah beberapa contoh kriteria sensorik. Teknik uji hedonik digunakan untuk evaluasi organoleptik karakteristik rasa, aroma, dan tekstur, dan metode uji skoring digunakan untuk evaluasi warna (Rahayu, 1997).

1. Sampel diproduksi di piring yang memiliki nomor tiga digit yang tertulis di atasnya secara acak.
2. Dimohon kepada 20 orang panelis setengah terlatih dari mahasiswa Prodi THP Faperta UMMAT yang telah menyelesaikan mata kuliah Food Sensory Test untuk menyampaikan evaluasi rasa, aroma, warna, dan tekstur dengan mengisi formulir yang telah disediakan.
3. Dalam pendekatan hedonis, peserta diminta untuk membuat penilaian berdasarkan karakteristik makanan yang dievaluasi. Hasil uji hedonik serta penilaian yang meliputi warna, rasa, aroma, dan ketajaman diberikan dalam bentuk angka satu sampai lima. Adapun kriteria penilaian organoleptik dapat dilihat pada Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 9. Kriteria Penilaian Organoleptik

Penilaian	Kriteria
Rasa (Hedonik)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat Tidak Suka 2. Tidak Suka 3. Agak Suka 4. Suka 5. Sangat Suka
Aroma (Hedonik)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat Tidak Suka 2. Tidak Suka 3. Agak Suka 4. Suka 5. Sangat Suka
Warna (Skoring)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ungu Kehitaman 2. Ungu 3. Ungu Kecoklatan 4. Coklat 5. Coklat Muda
Tekstur (Skoring)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat Keras 2. Keras 3. Agak Renyah 4. Renyah 5. Sangat Renyah

3.7. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan Analisis Keragaman (ANOVA) pada taraf nyata 5%, bila terdapat pengaruh beda nyata maka diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata yang sama yaitu 5% (Hanafiah, 2002).

