

**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
KERUPUK BAYAM HIJAU (*Amaranthus hybridus L.*)  
DENGAN METODE PENGERINGAN YANG  
BERBEDA**

**Oleh:**

**Ni Putu Pirayanti**

**P2320006**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian**

**guna memperoleh gelar Sarjana**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**  
**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK**  
**KERUPUK BAYAM HIJAU (*Amaranthus hybridus L.*)**  
**DENGAN METODE PENGERINGAN YANG**  
**BERBEDA**

**Oleh:**

**Ni Putu Pirayanti**

**P2320006**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
guna memperoleh gelar Sarjana  
dan telah disetujui oleh Tim Pembimbing pada tanggal 25 April 2024

Gorontalo, 25 April 2024

**PEMBIMBING I**



Tri Handayani, S.Pd., M.Sc  
NIDN. 0911098701

**PEMBIMBING II**



Anto, S.TP., M.Sc  
NIDN.0931128003

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK**  
**KERUPUK BAYAM HIJAU (*Amaranthus hybridus L.*)**  
**DENGAN METODE PENGERINGAN YANG**  
**BERBEDA**

Oleh:

Ni Putu Pirayanti

P2320006

Diperiksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)  
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Tri Handayani, S.Pd., M.Sc (.....)
2. Anto, S.TP., M.Sc (.....)
3. Dr. Andi Nurfitriani, S.TP., M.Si (.....)
4. Asniwati Zainuddin, S.TP., M.Si (.....)
5. Asriani Laboko, S.TP., M.Si (.....)

Mengetahui,



## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Gorontalo, 22 Mei 2024  
Yang membuat pernyataan



Ni Putu Pirayanti  
P2320006

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatu.*

*Om Swastiastu*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat, dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus L.*) Dengan Metode Pengeringan yang Berbeda”** dengan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan masa program Strata-1 Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Ichsan Gorontalo.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ketua Yayasan Pengembangan Pengetahuan dan Teknologi Ichsan Gorontalo
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si., selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Dr. Zainal Abidin, SP., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian yang selalu memberikan dukungan kepada mahasiswanya.
4. Ibu Tri Handayani, S.Pd., M.Sc., selaku Ketua Prodi Teknologi Hasil Pertanian dan Dosen Pembimbing satu yang telah mendidik dan membimbing penulis selama masa perkuliahan hingga saat ini.
5. Bapak Anto, S.TP., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing dua yang juga telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.

6. Segenap dosen dan staf di Fakultas Pertanian khususnya di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan bantuan, motivasi, saran, maupun ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
7. Dirjen Mahasiswa dan Pembelajaran untuk Program P2MW yang telah berkontribusi membiayai penelitian ini.
8. Seluruh keluarga khususnya orang tua penulis yang selalu memberikan bantuan atau dukungan, doa dan kasih sayang kepada penulis hingga berhasil mendapatkan gelar sarjana.
9. Kepada saudara Osvaldo Andre Bokko serta teman-teman lainnya, penulis megucapkan terimakasih atas dukungan, semangat dan sudah selalu membantu penulis baik suka maupun duka sampai penulis bisa ditahap ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang luas.

Gorontalo, 24 Mei 2024

Penulis

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto**

“Persembahan Berupa Ilmu Pengetahuan, Wahai Arjuna, Lebih Mulia Daripada Persembahan Materi; Dalam Keseluruhan Kerja ini Akan Mendapatkan Apa Yang Diinginkan Dalam Ilmu Pengetahuan, Wahai Partha”

(Bhagavad Gita, Bab IV Sloka 33)

“Memulai Dengan Penuh Keyakinan, Menjalankan Dengan Penuh Keikhlasan  
Hingga Dapat Menyelesaikannya Dengan Penuh Kebahagiaan”

### **Persembahan**

Puji Syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya lah sehingga saya dapat menyelesaikan karya ilmiah (skripsi) ini dengan tepat waktu. Skripsi ini saya persembahkan sepenuhnya kepada dua orang hebat dalam hidup saya yakni bapak I Wayan Sendra dan Ibu Kadek Ripa karena berkat doa, dukungan dan kasih sayang keduanya lah yang membuat semuanya menjadi mungkin. Adik-adik saya yang tercinta Ni Kadek Ratna Aryani, Komang Juni Artawan dan Ketut Agus Aryana yang senantiasa memberikan semangat. Kepada dosen pembimbing, dosen penguji dan bapak-ibu dosen pengajar yang telah meluangkan waktunya dengan tulus ikhlas, memberikan bimbingan dan mengarahkan saya menjadi lebih baik. Tak lupa juga ucapan terimakasih kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat, motivasi dan dukungan baik suka maupun duka selama menempuh bangku perkuliahan.

Almamater Tercinta Tempat Menimbah Ilmu

Universitas Ichsan Gorontalo

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Bayam Hijau .....	5
2.2 Kerupuk.....	7
2.3 Bahan Pembuatan Kerupuk .....	10
2.4 Proses Pembuatan Kerupuk .....	14

<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3 Prosedur Kerja Dengan Modifikasi (Irawan <i>et al.</i> , 2017).....	18
3.4 Parameter Penelitian.....	19
3.5 Analisis Data.....	24
3.6 Diagram Alir .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Kadar Air.....	26
4.2 Kadar Abu.....	27
4.3 Kadar Protein .....	29
4.4 Nilai Tekstur .....	31
4.5 Nilai Kemekaran.....	33
4.6 Pengujian Organoleptik.....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Bayam Hijau .....	5
Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Kerupuk Bayam .....	25
Gambar 3. Diagram Hasil Uji Kadar Air Kerupuk Bayam.....	26
Gambar 4. Diagram Hasil Uji Kadar Abu Kerupuk Bayam.....	28
Gambar 5. Diagram Hasil Uji Kadar Protein Kerupuk Bayam .....	30
Gambar 6. Diagram Hasil Uji Tekstur Kerupuk Bayam.....	32
Gambar 7. Diagram Hasil Uji Kemekaran Kerupuk Bayam .....	34
Gambar 8. Diagram Hasil Uji Organoleptik Aroma Kerupuk Bayam.....	36
Gambar 9. Diagram Hasil Uji Organoleptik Warna Kerupuk Bayam .....	38
Gambar 10. Diagram Hasil Uji Organoleptik Tekstur Kerupuk Bayam .....	39
Gambar 11. Diagram Hasil Uji Organoleptik Rasa Kerupuk Bayam .....	41

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Kandungan Gizi Bayam Per100 Gram Bahan .....	6
Tabel 2. Syarat Mutu Kerupuk Menurut SNI 0272-1990.....	10

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Kuesioner Uji Organoleptik .....	47
Lampiran 2. Nilai Kadar Air, Abu, Protein, Tekstur dan Uji Kemekaran Produk Kerupuk Bayam.....	48
Lampiran 3. Nilai Uji Organoleptik Tingkat Kesukaan Produk Kerupuk Bayam	49
Lampiran 4. Hasil Olah Data Statistik Uji-t .....	50
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	55
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian.....	60
Lampiran 7. Surat Telah Melakukan Penelitian .....	61
Lampiran 8. Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi.....	62
Lampiran 9. Hasil Turnitin .....	63

## **ABSTRAK**

### **NI PUTU PIRAYANTI. P2320006. ANALISIS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK KERUPUK BAYAM HIJAU (*Amaranthus hybridus L.*) DENGAN METODE PENGERINGAN YANG BERBEDA.**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisikokimia dan tingkat kesukaan konsumen pada kerupuk bayam metode pengeringan tradisional dan pengeringan oven serta untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan sifat fisikokimia dan tingkat kesukaan konsumen kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional dan pengeringan oven. Sampel diuji dan data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis *Independent Sample t-Test* untuk mengetahui perbedaan dan membandingkan antara dua metode pengeringan kerupuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar abu kerupuk bayam pengeringan tradisional berbeda nyata dengan pengeringan oven, namun tidak berbeda nyata pada kadar air, kadar protein, tekstur serta uji kemekaran kerupuk bayam ( $\alpha = 0,05$ ). Nilai rata-rata kadar air, kadar abu, kadar protein, tekstur dan uji kemekaran kerupuk bayam dengan metode pengeringan oven masing-masing sebesar 8,00%, 1,25%, 6,35%, 1411,10 g/force dan 252,75 %. Uji organoleptik kerupuk bayam dengan metode pengeringan oven lebih banyak disukai panelis dibandingkan kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional. Skor rata-rata aroma, warna, tekstur dan rasa kerupuk bayam dengan metode pengeringan oven masing-masing sebesar (3,68), (3,92), (4,24) dan (4,28). Berdasarkan hasil analisis statistik uji t, warna, tekstur, rasa dan aroma kerupuk bayam pengeringan tradisional tidak berbeda nyata dengan metode pengeringan oven.

**Kata kunci:** Bayam hijau, Kerupuk, Pengeringan

## ABSTRACT

### NI PUTU PIRAYANTI. P2320006. PHYSICOCHEMICAL AND ORGANOLEPTIC ANALYSIS OF GREEN SPINACH CRACKERS (*Amaranthus hybridus L.*) WITH DIFFERENT DRYING METHODS.

The purpose of this research is to analyze the physicochemical properties and level of consumer preference for green spinach crackers using the traditional drying method and oven drying method and to find out whether there are differences in the physicochemical properties and level of consumer preference for green spinach crackers using the conventional drying method and oven drying method. Samples are tested, and the data obtained is analyzed statistically using the independent sample *t-test* to find out the differences and compare two methods of drying crackers. The results showed that the ash content of traditional drying spinach crackers was significantly different from oven drying, but was not significantly different in water content, protein content, texture, or off texture ( $\alpha = 0.05$ ). The average values of water content, ash content, protein content, texture, and efflorescence test for spinach crackers using the oven drying method were 8.00%, 1.25%, 6.35%, 1411.10 g/force, and 252.75 %. Panelists preferred the organoleptic test of spinach crackers using the oven drying method to spinach crackers using the traditional drying method. The average scores for aroma, color, texture, and taste of crackers using the oven drying method were (3.68), (3.92), (4.24), and (4.28), respectively. Based on the results of the *t-test* statistical analysis, the color, texture, taste, and aroma of traditional drying spinach crackers were not significantly different from the oven-drying method.

**Keywords:** Green spinach; crackers; drying



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Bayam hijau (*Amaranthus hybridus L.*) adalah jenis sayuran yang berasal dari Amerika Tropik dan sudah meluas ke seluruh dunia, terutama Indonesia. Bayam hijau tumbuh subur di Indonesia karena dipengaruhi oleh keadaan iklim yang sesuai sehingga banyak masyarakat yang membudidayakan sayuran ini untuk dipasarkan maupun dikonsumsi, bahkan sayur ini bisa tumbuh liar di pekarangan rumah warga. Bayam hijau banyak dipasarkan di pasar tradisional maupun modern dalam bentuk segar dan harga yang murah. Masyarakat biasa mengonsumsi bayam dalam bentuk masakan seperti sayur bening, gado-gado, urap sampai keripik (Nuramadani dan Susanti, 2022).

Bayam hijau juga memiliki kandungan nutrisi yang sangat bermanfaat untuk tubuh seperti karbohidrat, protein, vitamin dan mineral. Bahkan bayam digunakan sebagai sumber protein nabati pada beberapa negara berkembang karena mempunyai fungsi ganda yaitu dapat memenuhi kebutuhan gizi dan juga pelayanan kesehatan masyarakat. Dalam setiap 100 gr bayam mengandung: 36,0 kalori; 6,5 gr karbohidrat; 3,5 gr protein; 267 mg kalsium; 67 mg fosfor; 3,9 zat besi; 0,08 mg vitamin B; 80 mg vitamin C; dan 86,9 gr air (Hajjarwati, 2020). Namun, sebagai sayuran yang kaya nutrisi, bayam juga tergolong sayuran mudah rusak sehingga harus segera dikonsumsi.

Oleh karena itu, bayam perlu penanganan khusus seperti pengawetan atau mengolahnya menjadi bentuk lain (produk pangan) untuk memperpanjang masa simpan dari bayam. Untuk saat ini, dimana seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bayam sudah mulai banyak dikembangkan dan diolah sebagai produk pangan yang bernilai gizi. Salah satu bentuk pemanfaatan bayam khususnya bayam hijau yaitu digunakan sebagai bahan baku pembuatan kerupuk.

Kerupuk banyak disukai oleh semua kalangan masyarakat dan biasanya dimakan bersamaan dengan makanan lain seperti nasi kuning, gado-gado, bakso dan sebagainya. Kerupuk memiliki berbagai jenis yaitu ada kerupuk udang, kerupuk ikan, kerupuk kulit, kerupuk singkong, kerupuk jengkol, kerupuk melinjo, rengginang, kerupuk uli, dan masih banyak lagi. Kerupuk terbuat dari campuran tepung tapioka, tepung terigu, air, bawang putih, garam dan bumbu lain. Kerupuk juga sering ditambahkan bahan lain seperti telur, udang, ikan, kerang, atau sayuran untuk menambah cita rasa dan meningkatkan nilai gizi kerupuk (Irawan *et al.*, 2017). Kerupuk bayam adalah inovasi kerupuk dengan penambahan bahan baku lain yaitu sayur bayam dalam pengolahannya. Salah satu tahap penting dalam pengolahan kerupuk yaitu pengeringan.

Pengeringan sangat mempengaruhi mutu atau kualitas kerupuk yang dihasilkan. Salah satunya dapat mengurangi kadar air sehingga kerupuk dapat bertahan lama. Pengeringan pada kerupuk bisa dilakukan dengan dua cara yaitu penjemuran dibawah sinar matahari dan pengeringan oven. Nugroho dan Sukmawati (2020), melaporkan bahwa antara metode pengeringan tradisional (matahari) dengan metode pengeringan oven memberikan hasil yang berbeda. Sedangkan penelitian

lain mengenai karakteristik kimia pada kerupuk sayur belum banyak ditemukan. Sehingga dirasa perlu diadakannya penelitian ini dengan harapan kedepanya akan sangat bermanfaat bagi pelaku usaha makanan maupun masyarakat umum.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang didapatkan dari latarbelakang diatas yaitu:

1. Bagaimana sifat fisikokimia dan tingkat kesukaan panelis pada kerupuk bayam yang dikeringkan dengan metode pengeringan tradisional dan pengeringan oven?
2. Apakah terdapat perbedaan sifat fisikokimia dan tingkat kesukaan panelis kerupuk bayam pengeringan tradisional dengan pengeringan oven?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis sifat fisikokimia dan tingkat kesukaan panelis kerupuk bayam yang dikeringkan dengan metode pengeringan tradisional dan metode pengeringan oven.
2. Mengetahui adanya perbedaan sifat fisiokokimia dan tingkat kesukaan panelis kerupuk bayam pengeringan tradisional dengan pengeringan oven secara statistika.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Berikut adalah manfaat dari dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Sebagai informasi ilmiah terkait nilai kadar air, kadar abu, protein, tekstur dan kemekaran pada kerupuk bayam.
2. Dapat menjadi ide dan sumber acuan bagi pengusaha atau masyarakat yang ingin memulai usaha.
3. Meningkatkan keanekaragaman produk olahan sayur.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bayam Hijau**

Bayam hijau (*Amaranthus hybridus L.*) dapat tumbuh sepanjang tahun, baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Waktu tanam yang baik yaitu pada awal musim hujan atau pada awal musim kemarau. Akar bayam hijau berwarna putih kekuningan, tidak berkayu dan mempunyai akar tunggang. Mempunyai batang bulat, tegak, termasuk berbatang basah, berwarna hijau dan bercabang banyak. Daun spesies ini termasuk dalam daun tunggal, bundar telur, memanjang sampai lanset dengan tata letak daun yang tersebar, daun berseling-seling, bulat atau oval, menyempit kebagian ujungnya dan berwarna hijau (Susanto dan Gunawan, 2021). Bayam hijau dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bayam Hijau

Bayam memiliki bunga yang terdiri dari sekumpulan kuntum bunga yang tersusun menjadi satu tangkai bunga yang rapat. Ukuran bunga bayam sangat kecil yang terdiri dari bagian daun bunga, benang sari dan bakal buah. Bunga bayam muncul dibagian ujung tanaman atau ketiak daun yang berbentuk seperti malai yang

tumbuh tegak. Bayam termasuk tanaman bersifat unisexual, artinya dapat melakukan pembuahan sendiri atau pembuahan silang dengan bantuan angin atau serangga. Bayam memiliki biji yang sangat kecil dan halus, berbentuk bulat, dan berwarna coklat tua mengilap sampai hitam kelam. Setiap tanaman menghasilkan biji kira-kira 1200-1300 biji/gram (Iskandar *et al.*, 2021).

Klasifikasi bayam hijau (*Amaranthus hybridus L.*)

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Caryophyllales

Famili : Amaranthaceae

Genus : *Amaranthus*

Spesies : *Amaranthus hybridus L.* (Susanto dan Gunawan, 2021)

Bayam memiliki kandungan gizi yang tinggi. Bayam merupakan sayuran yang padat gizi sangat baik sebagai sumber zat hijau atau klorofil. Adapun kandungan gizi pada bayam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Bayam Per100 Gram Bahan

No	Zat Gizi	Satuan	Jumlah Nutrisi per 100 gram
1.	Kalori	kilo kalori	36
2.	Protein	g	3,5
3.	Karbohidrat	g	6,5
5.	Calsium	Mg	265
6.	Fosfor	Mg	67
7.	Besi	Mg	3,9
8.	Vitamin A	SI	6.090
9.	Vitamin B	Mg	0,08
10	Vitamin C	Mg	80
12.	Air	g	86,9

Sumber: Komposisi Pangan Indonesia (2009) dalam (Rizki, 2013)

Bayam mengandung protein yang dalam jumlah tertentu bisa sama dengan kandungan protein pada daging. Kandungan zat besi pada bayam juga cukup tinggi dibandingkan sayuran lainnya. Sebagai sayuran konsumsi, bayam dapat meningkatkan kerja ginjal dan melancarkan pencernaan. Bayam tidak bisa disimpan terlalu lama terutama pada pendingin atau kulkas karena sayur bayam juga mengandung senyawa nitrit ( $\text{NO}_2$ ) yang bersifat *toxic*. Senyawa ini akan terus bertambah jika bayam tidak cepat diolah. Dampak racun ini akan berpengaruh terhadap sel darah merah, yaitu hemoglobin. Terikatnya nitrit dan hemoglobin ini akan membuat hemoglobin kehilangan kapasitasnya untuk mengikat oksigen (Rizki, 2013).

## 2.2 Kerupuk

Kerupuk sangat diminati masyarakat sehingga memiliki tingkat konsumsi yang sangat tinggi. Berbagai jenis kerupuk dapat diproduksi menggunakan bahan dasar yang bervariasi untuk meningkatkan daya beli masyarakat. Perubahan pola konsumsi masyarakat kearah makanan yang memiliki sifat fungsional telah mendorong munculnya penyesuaian dan penganekaragaman jenis kerupuk yang memiliki kandungan gizi tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan namun pada saat yang sama tetap mempertahankan citarasanya yang enak dan gurih. Penganekaragaman pada jenis kerupuk dilakukan pada saat produksi dimana ada penambahan bahan baku lain yang dapat meningkatkan kandungan nutrisi dan memberikan warna, aroma, serta rasa yang diminati (Ardiansyah *et al.*, 2018).

Bahan baku pembuatan kerupuk adalah tepung berpati, seperti tepung tapioka, tepung jagung, tepung kentang dan tepung beras. Agar harga jualnya bisa lebih murah, pengusaha kerupuk biasanya mencampur adonannya, misalnya tepung terigu dengan tepung tapioka. Dimana perbandingan yang digunakan yaitu 1:4, satu sak tepung terigu dicampur dengan 4 sak tepung tapioka. Kerupuk memiliki rasa gurih yang bersumber dari bahan penyedap yang digunakan seperti garam, bawang bombay, ketumbar, penyedap rasa, terasi dan ikan atau udang. Setiap produsen kerupuk mempunyai resep atau komposisi campuran bahan yang berbeda, yang merupakan kunci rahasia citarasa kerupuknya (Rohaendi, 2013).

Bahan-bahan dasar tersebut umumnya mempunyai kualitas gizi yang rendah, terutama dalam hal kandungan protein, sehingga lebih banyak protein diperlukan untuk menambah kandungan nutrisinya. Asupan protein tidak hanya berasal dari bahan pangan hewani, namun juga dari jenis pangan nabati seperti sayuran. Bahan tambahan yang digunakan yaitu sebagai bahan penimbul cita rasa, berupa bahan pangan yang mengandung protein, lemak, penambah rasa manis, rasa gurih dan air untuk membentuk adonan (Ruchdiansyah *et al.*, 2016). Pengolahan kerupuk dengan penambahan sayur-sayuran yang kaya akan protein dan serat yang tinggi, dapat meningkatkan kualitas dari produk pangan ini dan dapat meminimalkan konsumsi jenis makanan yang tinggi lemak serta rendah serat sehingga mengurangi risiko kelebihan berat badan, susah buang air besar dan kolesterol tinggi. Konsumsi jenis makanan yang tinggi lemak dan rendah serat secara terus-menerus atau berlebihan menyebabkan dapat meningkatnya prevalensi penderita obesitas (Nurhayati dan Sundari, 2016).

Menurut Koswara, kerupuk adalah sejenis makanan pendamping yang mengalami pengembangan volume untuk membentuk suatu produk yang bersifat permeabel dan memiliki massa jenis rendah pada saat proses penggorengan. Peningkatan volume kerupuk merupakan proses terjadinya pemuaian uap air yang tidak terduga pada struktur adonan sehingga dihasilkan produk yang mempunyai volume lebih besar dan berongga. Pada dasarnya kerupuk mentah dibuat dengan campuran pati, kemudian pada tahap pengukusan adonan terjadi proses pembentukan gel pati, adonan dibentuk tipis dan dijemur. Pada saat penggorengan, air yang terikat pada gel pati akan menguap dan berkurang karena adanya peningkatan suhu dan menghasilkan volatilitas yang selanjutnya akan mendorong gel pati, sehingga terjadi penambahan volume dan juga membentuk poros pada kerupuk setelah digoreng (Chaniago, 2019).

Kerupuk mentah memiliki kadar air yang sangat rendah. Oleh karena itu pada saat digoreng, kerupuk mentah meningkat suhunya dari 24°C (suhu ruang) menjadi 250°C (suhu penggorengan). Peningkatan suhu yang tiba-tiba serta kadar air yang rendah ini tidak akan menyebabkan kerupuk berubah menjadi lelehan. Semakin rendah kadar air, temperatur gelas ( $T_g$ ) pun semakin meningkat. Pada saat digoreng, kerupuk berubah menjadi *rubbery state*. Sedangkan setelah digoreng pada saat matang, kerupuk kembali mengalami penurunan suhu yang sangat drastis dari 250°C kembali ke suhu ruang (Muchlisiyah *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, kandungan protein kerupuk mentah berbeda-beda dari 0,97% hingga 11,04% basis basah (dengan kadar air beragam dari 9,91% hingga 14%). Sementara kandungan patinya pun beragam dari 10,27%

hingga 26,37% basis basah. Setelah penggorengan, jumlahnya berubah sekitar 1,05% hingga 5,48% karena kurangnya sebagian kandungan air (terjadi penguapan) dan masuknya minyak goreng kedalam kerupuk. Menurut kandungan proteinnya, kerupuk dibedakan menjadi dua yaitu kerupuk bersumber protein dan kerupuk tidak bersumber protein. Kerupuk bersumber protein adalah kerupuk yang pada saat proses produksinya ditambahkan bahan yang tinggi kandungan protein, baik dari bahan hewani maupun nabati. Sedangkan kerupuk tidak bersumber protein adalah kerupuk yang pada saat proses produksinya tidak ditambahkan bahan berprotein (Chaniago, 2019). Adapun syarat mutu kerupuk menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Kerupuk Menurut SNI 0272-1990

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Kerupuk Non Protein	Persyaratan Kerupuk Protein
Bau, rasa, warna	-	Normal	Normal
Benda asing	%/b/b	Tidak nyata	Tidak nyata
Abu	%/b/b	Maks 2	Maks 2
Air	%/b/b	Maks 12	Maks 12
Protein	%/bb/	-	Min 5

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1999)

### 2.3 Bahan Pembuatan Kerupuk

Dalam proses pembuatan kerupuk, terdapat dua jenis bahan baku yang digunakan yaitu bahan baku utama dan bahan baku tambahan. Bahan baku utama adalah bahan yang dibutuhkan dan dipakai dalam jumlah besar serta kegunaannya tidak dapat digantikan oleh bahan lain. Sedangkan bahan baku tambahan adalah bahan yang dalam pembuatan kerupuk berfungsi sebagai pelengkap bahan baku utama. Jenis bahan baku utama yang digunakan yaitu bahan berpati, seperti tepung

tapioka, tepung terigu, tepung sagu, atau tepung beras (terkadang nasi). Namun, yang umumnya digunakan untuk pembuatan kerupuk adalah tepung tapioka atau kanji yang bersumber dari ubi kayu (singkong). Sementara itu, bahan baku tambahan yang digunakan yaitu daging ikan (untuk kerupuk ikan), udang yang dihancurkan (untuk kerupuk udang), garam, MSG dan terkadang bahan pewarna (Koswara, 2009).

### 2.3.1. Tepung Tapioka

Menurut SP-26-1976, tepung tapioka merupakan tepung yang dihasilkan dari pati singkong segar (*Manihot utilissima*) setelah melalui proses penanganan khusus, pembersihan dan pengeringan. Biasanya disebut dengan aci atau tepung kanji, berwarna bening, kental dan bersifat agak lengket bila dipanaskan. Tepung kanji yang dipakai dalam proses pengolahan kerupuk harus berwarna putih, bersih, kering, berbau khas tepung, tidak masam, dan murni atau tidak terkontaminasi bahan asing. Pada proses produksi kerupuk, tepung yang baik digunakan adalah tepung yang telah beberapa waktu dibuat dan disimpan, namun tidak asam karena dapat mempengaruhi mutu kerupuk. Kandungan air pada kerupuk akan konstan sehingga memperpanjang umur simpan. Fungsi pati pada pembuatan kerupuk adalah sebagai pengental, penstabil adonan, penahan air, pembentuk gel, dan pengikat bahan lain (Gardjito, 2013).

Selama proses produksi kerupuk, tepung tapioka digunakan sebagai bahan utama karena dapat berpengaruh terhadap tingkat kerenyahan kerupuk. Hal tersebut dikarenakan terjadinya proses gelatinisasi pati pada saat pembuatan kerupuk, terutama pada waktu pengukusan. Interaksi gelatinisasi erat kaitannya dengan

pengembangan permukaan kerupuk, sebab sesudah gelatinisasi terjadi pembentukan gel. Dengan adanya siklus gelatinisasi, amilopektin dapat berperan dalam kerenyahan kerupuk (Khamidah dan Antarlina, 2017).

### 2.3.2. Tepung Terigu

Salah satu bahan baku selain tepung tapioka sering yang ditambahkan pada pembuatan kerupuk yaitu tepung terigu. Tepung terigu terbuat dari biji gandum yang telah dilakukan pengolahan sehingga disebut juga dengan tepung gandum. Bahan baku tepung terigu hingga saat ini masih diimpor dari luar negeri. Gandum memiliki kandungan protein gliadin dan glutenin yang berperan dalam proses pengikatan air pada adonan kerupuk. Sehingga penambahan tepung terigu pada pembuatan kerupuk akan meningkatkan kandungan air dalam adonan, hal tersebut akan mempengaruhi siklus gelatinisasi (Chaniago, 2019).

Gluten adalah protein yang umum ditemukan pada tepung terigu dan dalam jumlah terbatas pada tepung serealia lainnya. Gluten mempunyai sifat yang khas dan terdiri dari dua bagian protein, yaitu gliadin dan glutenin. Massa molekul gliadin berkisar antara 25.000-75.000, sedangkan glutenin bisa mencapai jutaan. Glutenin dan gliadin memiliki solubilitas yang berbeda. Kedua komponen protein ini berfungsi dalam membentuk adonan yang elastis dan mengembang (Khusnandar, 2017). Semakin meningkatnya taraf penambahan tepung terigu, semakin meningkat kadar protein pada kerupuk. Karena tepung terigu banyak mengandung protein, sehingga kadar protein yang terukur pada kerupuk menjadi meningkat. Selain itu, substitusi tepung terigu juga akan mempengaruhi tekstur kerupuk menjadi lebih renyah (Ahmad *et al.*, 2019).

### 2.3.3. Bawang Putih

Penambahan bawang putih dalam pembuatan kerupuk bertujuan untuk memberi aroma khas serta citarasa yang enak. Bawang putih mengandung komponen aktif yang memiliki efek fisiologis bagi tubuh. Komponen tersebut adalah allisin yang merupakan komponen minyak esensial yang bersifat anti mikroba. Dengan adanya kandungan allisin yang sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan spora atau hifa dan germinasi pada khamir sehingga penambahan bawang putih pada pembuatan kerupuk dapat berfungsi sebagai pengawet (Liswati, 2004).

### 2.3.4. Garam

Penambahan garam pada pembuatan produk pangan berfungsi untuk memberi citarasa, sebagai bahan pengawet alami (misalnya pada sayur fermentasi atau asinan), dan menekan perkembangan mikroorganisme (misalnya pada makanan instan). Garam juga dapat mempertahankan, membentuk tekstur yang diinginkan, membentuk tekstur lembut pada daging dan ketahanan bahan pangan. Garam dalam makanan biasanya terdapat dalam bentuk garam natrium (NaCl). Natrium adalah mineral yang memiliki kemampuan signifikan dalam tubuh. Mineral ini dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang cukup agar keseimbangan cairan dan pH dalam tubuh terjaga, berperan dalam peregangan otot serta menjaga volume dan tekanan darah (Mappewali, 2020).

### 2.3.5. Kaldu (Penyedap Rasa)

Bahan penyedap rasa merupakan bahan tambahan makanan yang berguna untuk melezatkan bahan makanan. Bahan ini menimbulkan rasa enak dan mempertegas rasa. Penyedap buatan yang banyak dipakai dalam makanan, adalah MSG

(*Monosodium Glutamat*) atau Vetsin. MSG ini tidak berbau, rasanya merupakan campuran rasa manis dan asin yang enak terasa dimulut (Zainuddin, 2014). Kaldu bubuk adalah penyedap makanan yang terbuat dari daging sapi, ayam, jamur, *seafood*. Kaldu bubuk terbuat dari bahan alami yang ditambahkan dengan bumbu dan rempah pilihan. Bahan-bahan tersebut kemudian direbus dan dikeringkan hingga menjadi bubuk (Mappewali, 2020).

### 2.3.6. Air

Air dalam bahan pangan sering dinyatakan sebagai kadar air. Kadar air pada pangan kering lebih rendah daripada pangan basah. Air berperan penting dalam sistem pangan yaitu mempengaruhi kesegaran, stabilitas, dan keawetan pangan, berperan sebagai pelarut untuk senyawa seperti garam, vitamin, gula dan pigmen, berperan dalam reaksi-reaksi kimia, menentukan tingkat resiko keamanan pangan, faktor penting untuk pertumbuhan mikroba, mempengaruhi aktivitas enzim, dan sebagai medium pindah panas (Khusnandar, 2017). Air pada proses pembuatan kerupuk berperan dalam menyatukan semua bahan agar tercampur rata dan melarutkan garam, kaldu serta bahan lain.

## 2.4 Proses Pembuatan Kerupuk

Proses pembuatan kerupuk terdiri dari pembuatan adonan dan pencetakan, pengukusan, pendinginan, pengirisan, pengeringan dan penggorengan. Tahap ini dapat mempengaruhi kualitas kerupuk yang dihasilkan.

### 2.4.1. Pembuatan Adonan dan Pencetakan

Tahap pertama yang dilakukan pada proses pembuatan kerupuk yaitu pembuatan adonan, dimana bahan-bahan yang telah disiapkan dicampur dan diulen dalam satu

tempat. Tahap ini penting dan terdapat komponen yang harus diperhatikan dalam pembuatan adonan yaitu homogenitas adonan. Pencampuran adonan juga mempengaruhi daya kembang kerupuk. Pencetakan adonan kerupuk berfungsi agar kerupuk memiliki bentuk dan ukuran yang seragam. Konsistensi ukuran sangat penting untuk mendapatkan tampilan dan intensitas panas yang merata, sehingga memudahkan proses penggorengan dan menghasilkan kerupuk matang dengan warna yang sama (Miami, 2019).

#### 2.4.2. Pengukusan

Pengukusan sering diartikan sebagai pemasakan yang menggunakan media uap panas dalam wadah tertutup dengan suhu pemanasan sekitar 100°C selama 15 menit. Selama pengukusan akan terjadi proses gelatinisasi pati yang berkaitan erat dengan peningkatan volume kerupuk pada saat digoreng. Pengukusan yang terlalu lama akan mengakibatkan air yang tertahan pada gel pati terlalu banyak, sehingga menyebabkan pengeringan dan proses penggorengan tidak maksimal. Ciri-ciri adonan kerupuk yang telah matang yaitu berwarna bening diseluruh bagiannya dan teksturnya kenyal (Miami, 2019).

#### 2.4.3. Pendinginan

Pendinginan dilakukan dengan tujuan agar adonan kerupuk yang telah matang menjadi kenyal dan tidak lembek, sehingga pada saat pemotongan menjadi lebih mudah. Selama pendinginan, calon kerupuk tersebut diletakkan pada rak pendingin sehingga udara di sekitarnya dapat mempengaruhi calon kerupuk dengan maksimal. Waktu pendinginan sekitar 12-24 jam. Selama waktu pendinginan, rak-rak pendingin yang berisi calon kerupuk tidak boleh secara langsung terkena sinar

matahari. Hal ini akan membuat lapisan dibagian atas kerupuk menjadi keras dan menyulitkan pada saat mengiris (Sari, 2013).

#### 2.4.4. Pengirisan

Pengirisan yang baik dipengaruhi oleh sifat calon kerupuk dan ketajaman pisau yang digunakan. Apabila calon kerupuk yang diiris kenyal dan padat maka kerupuk yang dihasilkan akan bagus dan memiliki permukaan yang halus. Pisau yang dipakai harus pisau yang tipis dan tajam. Pisau yang tipis dan tajam akan menghasilkan kerupuk dengan tampilan yang bagus dan tidak tebal (Sari, 2013).

#### 2.4.5. Pengeringan

Salah satu faktor yang mempengaruhi pengeringan yaitu luas permukaan bahan yang dikeringkan, dimana permukaan yang lebar dan tipis akan lebih mudah kering dibandingkan permukaan bahan yang sempit dan tebal. Selain itu, kecepatan arus angin juga mempengaruhi pengeringan, dimana semakin cepat aliran angin maka semakin cepat pula proses pengeringannya (Sari, 2013). Pengeringan merupakan suatu cara untuk mengurangi atau menurunkan sejumlah air yang terkandung dalam bahan pangan dengan cara penguapan menggunakan energi panas. Terdapat dua jenis pengeringan yang dapat dilakukan yaitu pengeringan dengan menggunakan alat atau mesin pengering (*cabinet dryer*) dan pengeringan dengan memanfaatkan sinar matahari (*sun drying*) (Miami, 2019).

Tahap pengeringan setelah adonan digelatinisasi dan diiris tipis-tipis merupakan langkah yang sangat penting dalam proses pembuatan kerupuk. Pengeringan oven adalah metode pengeringan dengan memanfaatkan energi panas dari alat yang

bersumber dari gas atau listrik, sedangkan penjemuran merupakan pengeringan dengan memanfaatkan energi matahari dan kelembaban lingkungan. Metode pengeringan berpengaruh terdapat daya kembang kerupuk dimana pengeringan dengan matahari mempunyai daya kembang yang lebih unggul daripada pengeringan oven (Nugroho dan Sukmawati, 2020).

#### 2.4.6. Penggorengan

Penggorengan adalah suatu tahap pengolahan makanan dengan menggunakan minyak atau lemak sebagai media penghantar panas. Penggunaan minyak goreng selain sebagai media penghantar panas, juga untuk meningkatkan citarasa, menambahkan kandungan gizi dan kalori pada makanan. Setiap bahan memiliki kebutuhan suhu dan lama pengorengan yang berbeda (Khamiel, 2004). Kerupuk digoreng dengan tujuan untuk mendapatkan kerupuk dengan tekstur yang baik yaitu renyah dan mengembang dengan sempurna. Saat kerupuk digoreng, panas berpindah pada kerupuk sehingga sejumlah air yang masih terperangkap pada jaringan akan hilang dan menimbulkan tekanan uap untuk mendorong serta mengembangkan struktur lapisan dalam kerupuk. Pada waktu penggorengan kerupuk mentah, akan timbul suara berdesis yang berasal dari gelembung-gelembung udara yang muncul dan pecah pada permukaan minyak. Kerupuk yang dihasilkan akan memiliki tampilan yang sedikit melengkung atau rata dan renyah (Melda, 2020).

## **BAB III**

### **METODELOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 sampai Januari 2024 dan bertempat di Laboratorium Pertanian Terpadu Universitas Ichsan Gorontalo dan Politeknik Gorontalo.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan/neraca, sendok, wadah, sarung tangan, loyang, cetakan, panci kukusan, alat penghancur bumbu (ulekan), kompor, pisau, talenan, oven, blender dan gelas ukur. Alat analisis yang digunakan yaitu: oven, neraca, desikator, cawan, tanur, labu destruksi, erlenmeyer, alat destilasi uap, batu didih, kertas timbang, jangka sorong dan texture analyzer.

Bahan yang digunakan yaitu bayam hijau, tepung tapioka, tepung terigu, bawang putih, garam, kaldu, dan air. Sedangkan bahan analisis yang digunakan yaitu sampel kerupuk bayam, tablet katalis, asam sulfat, hidrogen peroksida, asam borat, aquadest, natrium thiosulfat dan asam klorida.

#### **3.3 Prosedur Kerja Dengan Modifikasi (Irawan *et al.*, 2017)**

1. Bayam hijau dicuci dan dipotong sebanyak 50 g.
2. Bayam diblender dengan ditambahkan air sebanyak 250 ml.
3. Tepung tapioka dan tepung terigu ditimbang masing-masing sebanyak 100 g.
4. Bawang putih ditimbang dan dihaluskan sebanyak 5 g

5. Selanjutnya, dicampurkan tepung tapioka, tepung terigu, bawang putih dan bumbu (garam 6 g, penyedap rasa 5 g) ke dalam wadah serta ditambahkan bayam yang telah diblender sedikit demi sedikit hingga kalis.
6. Adonan kerupuk dimasukkan kedalam cetakan.
7. Adonan kerupuk dikukus selama 30 menit dengan suhu 100°C
8. Setelah itu, adonan didinginkan selama 24 jam dengan suhu ruang dan diiris dengan ukuran  $2\text{ cm} \times 1\text{ cm}$  dan ketebalan 2 mm menggunakan pisau.
9. Adonan yang telah diiris, kemudian dikeringkan dengan dua metode yang berbeda yaitu:

K1 = Pengeringan tradisional

K2 = Pengeringan oven

10. Kerupuk dengan metode pengeringan tradisional dikeringkan dibawah sinar matahari selama 16 jam sedangkan kerupuk dengan metode pengeringan oven menggunakan suhu 50°C selama 5 jam.

### **3.4 Parameter Penelitian**

#### **3.4.1. Kadar Air (Putra *et al.*, 2018)**

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode berat kering dengan acuan AOAC sebagai berikut.

1. Dikeringkan cawan kosong dalam oven dengan suhu 105°C selama 30 menit.
2. Didinginkan cawan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang.
3. Ditimbang contoh sebanyak 2 gram.
4. Dimasukkan contoh dalam cawan untuk dipanaskan dalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam, kemudian ditinginkan dalam desikator selama 30 menit.

5. Ditimbang hingga berat tetap dan dihitung persentase kadar airnya.
6. Rumus yang digunakan untuk menentukan persentase kadar air sebagai berikut:

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

Dengan:

A : bobot cawan (g)

B : bobot cawan + contoh awal (g)

C : bobot cawan + contoh setelah pemanasan (g)

#### 3.4.2. Kadar Abu (Putra *et al.*, 2018)

Berikut prosedur analisis kadar abu yang dilakukan berdasarkan acuan AOAC, 2005.

1. Dibersihkan dan dikeringkan cawan porselin dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam.
2. Didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan kemudian ditimbang.
3. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram.
4. Dimasukkan kedalam cawan dan dibakar diatas kompor listrik hingga tidak mengeluarkan asap.
5. Kemudian, diabukan dalam tanur dengan suhu 600°C selama 6 jam.
6. Didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga didapat berat tetap sebagai berat akhir.
7. Untuk menghitung persentase kadar abu menggunakan rumus sebagai berikut.

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

a = berat cawan kosong (g)

b = berat cawan dan sampel (g)

c = berat cawan dan sampel setelah pengabuan (g)

### 3.4.3. Kadar Protein (Harmain *et al.*, 2017)

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl. Adapun tahapan melakukan analisis kadar protein yaitu:

1. Ditimbang contoh sebanyak 2 g pada kertas timbang kemudian, lipat-lipat dan dimasukkan kedalam labu destruksi.
2. Ditambahkan 2 buah tablet katalis, beberapa butir batu didih, 15 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (95%-97%), serta 3 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dengan perlahan-lahan.
3. Selanjutnya, didiamkan selama 10 menit dalam ruang asam. Tahap destruksi ini dilakukan pada suhu 410°C selama 2 jam atau hingga campuran senyawa jernih.
4. Kemudian, larutan didiamkan hingga mencapai suhu ruang dan ditimbang dengan 50-75 ml aquades.
5. Disiapkan penampung hasil destilasi, berupa erlenmeyer yang telah berisi 25 ml larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4% dan indikator.
6. Labu destruksi yang telah berisi hasil destruksi, dipasang pada rangkaian alat destilasi uap.
7. Ditambahkan larutan natrium hidroksida-thiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) sebanyak 50-75 ml dan dilakukan destilasi.

8. Destilasi yang dihasilkan, kemudian ditampung pada erlenmeyer hingga volume mencapai minimal 150 ml.
9. Lalu, dilakukan proses titrasi pada destilat dengan HCl 0,2 N yang telah distandarisasi hingga warnanya berubah dari hijau menjadi abu-abu netral.

Pengerjaan beberapa tahap uji juga dilakukan pada blanko. Pengujian dilakukan minimal dua kali.

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(V_A - V_B)HCl \times N}{W \times 1000} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%$$

Dengan:

$V_A$  : ml HCl untuk titrasi contoh

$V_B$  : ml HCl untuk titrasi blangko

N : Normalitas HCl standar yang digunakan

14,007 : Massa atom relatif nitrogen

6,25 : faktor konversi

W : Bobot contoh

Kadar protein ditunjukkan dalam satuan g/100 g sampel (%)

#### 3.4.4. Uji Tekstur (Miami, 2019)

Pengujian tekstur dilakukan dengan menggunakan instrument *Texture Analyzer*.

Proses pelaksanaan pengujian tekstur diawali dengan memastikan kabel data dari Texture Analyzer terhubung ke CPU komputer yang telah dinyalakan. Jarum penusuk sampel (probe) dipasang dan disesuaikan posisinya hingga mendekati sampel. Lalu, program dari komputer diaktifkan untuk bisa menjalankan probe, sebelum itu dipastikan bahwa nilai yang ada pada layar nol. Kemudian dipilih menu

start test pada komputer sehingga menggerakkan jarum penusuk sampel untuk menusuk sampel kerupuk.

Pengujian dinyatakan selesai jika probe kembali keposisi awal. Hasil pengujian akan ditampilkan dalam bentuk grafik serta nilai angka dengan menggunakan satuan gram force (gf). Angka yang terlihat pada meter petunjuk menyatakan nilai kerenyahan atau kekerasan sampel. Semakin rendah angka yang ditunjukan pada *Texture Analyzer* maka semakin renyah tekstur karena beban untuk mematahkan kerupuk semakin kecil begitu juga sebaliknya.

#### 3.4.5. Uji Kemekaran (Zulistyanto *et al.*, 2016)

Salah satu metode untuk mengukur tingkat kemekaran kerupuk adalah uji kemekaran. luas kerupuk sebelum dan sesudah digoreng dibandingkan untuk menentukan seberapa besar tingkat kemekaran kerupuk. Untuk melakukan uji kemekaran kerupuk, disiapkan terlebih dahulu kerupuk yang telah kering. Kemudian, digambar 2 buah garis yang saling berpotongan pada sisi kerupuk kering dengan spidol. Selanjutnya, diukur kembali pada kerupuk yang telah digoreng. Digunakan rumus panjang × lebar untuk mencari luas kerupuk berbentuk persegi panjang. Setelah itu, untuk mendapatkan perbandingan luas kerupuk sebelum dan sesudah digoreng rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Daya kembang (\%)} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Luas kerupuk sebelum digoreng (kerupuk kering)

B = Luas kerupuk setelah digoreng

### 3.4.6. Uji Organoleptik (Mawaddah *et al.*, 2021)

Pengujian organoleptik atau penilaian dengan indra adalah suatu pengukuran, menganalisis dan menginterpretasikan tanggapan terhadap produk dengan memanfaatkan panca indra manusia yaitu penglihatan, pendengaran, pencicip, peraba dan penciuman. Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar diterima oleh konsumen. Pengujian organoleptik pada penelitian ini menggunakan metode hedonik (kesukaan) meliputi rasa, warna, aroma, dan tekstur. Pada pengujian ini ada 25 panelis yang akan memberikan penilaiannya terhadap produk kerupuk dengan cara memberikan skor 1-5.

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak suka (biasa)

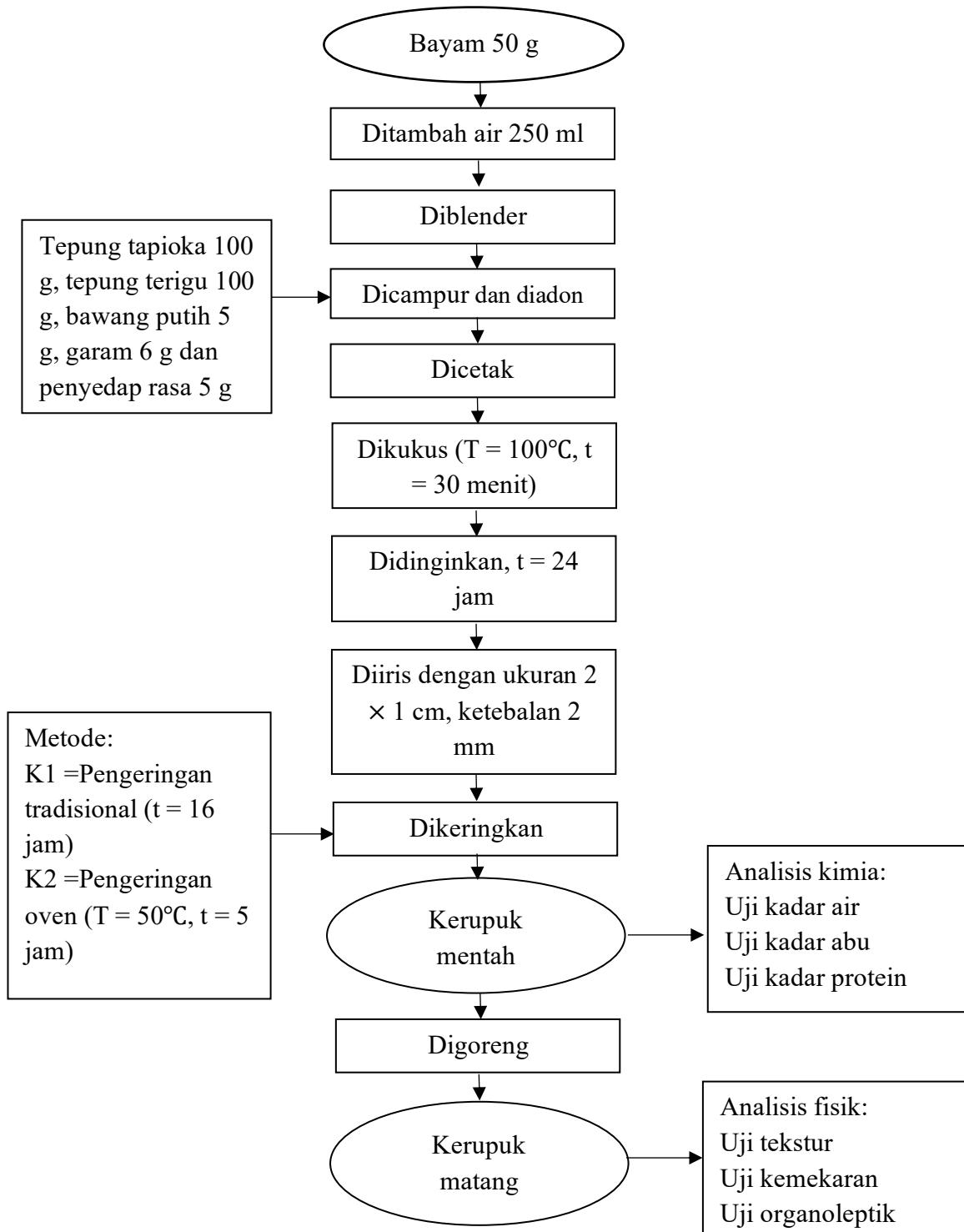
4 = Suka

5 = Sangat suka

## 3.5 Analisis Data

Sampel diuji dan data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis *Independent Sample t-Test*. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan serta membandingkan antara dua perlakuan yaitu kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional dan kerupuk bayam dengan metode pengeringan oven terhadap sifat fisikokimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, uji tekstur dan uji kemekaran) serta organoleptik kerupuk bayam tersebut.

### 3.6 Diagram Alir



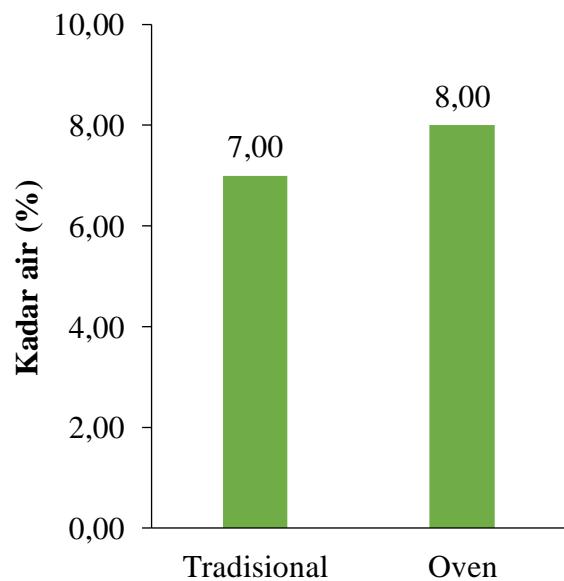
Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Kerupuk Bayam

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Kadar Air**

Persentase jumlah air yang ada dalam suatu bahan pangan disebut kadar air. Kadar air merupakan faktor penting yang mempengaruhi tampilan, tekstur, rasa dan menentukan tingkat kesegaran serta daya simpan bahan maupun produk pangan. Kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan bakteri, kapang, dan khamir mudah tumbuh sehingga akan mengakibatkan terjadinya perubahan atau kerusakan pada bahan pangan (Saputra *et al.*, 2022). Tujuan dilakukannya analisis kadar air pada kerupuk bayam adalah untuk mengetahui jumlah kandungan air yang terdapat dalam produk kerupuk bayam. Hasil pengujian kadar air kerupuk bayam dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Hasil Uji Kadar Air Kerupuk Bayam

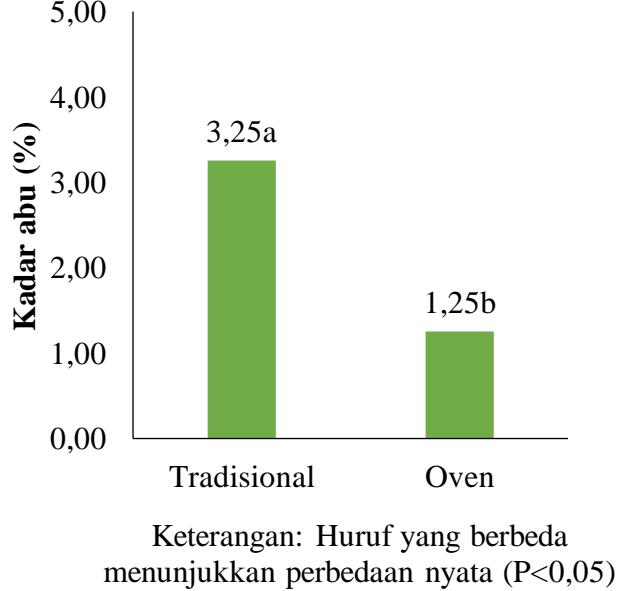
Nilai rata-rata kadar air kerupuk bayam yang dikeringkan dengan metode tradisional sebesar 7,00 % sedangkan kerupuk bayam yang dikeringkan dengan oven yaitu 8,00 %. Dimana nilai rata-rata kadar air kerupuk bayam yang dikeringkan dengan oven lebih tinggi daripada kadar air kerupuk bayam dengan pengeringan tradisional. Hal ini dipengaruhi oleh suhu dan lama waktu pengeringan yang digunakan. Semakin lama waktu pengeringan, semakin banyak melokul air yang menguap dari kerupuk sehingga kadar airnya semakin rendah. Kondisi lingkungan pada saat pengeringan tradisional juga dapat mempengaruhi kerupuk yang dihasilkan (Risnawati, 2022).

Pada pengeringan oven suhu dan waktu yang digunakan yaitu 50 °C selama 5 jam, menghasilkan kerupuk yang kering dengan kadar air yang rendah. Sedangkan metode pengeringan tradisional membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu 16 jam dengan suhu yang tidak stabil namun kerupuk yang dihasilkan lebih kering dan kadar airnya juga lebih rendah dari pengeringan oven. Sementara itu, menurut SNI 0272-1990 kadar air kerupuk adalah maksimal 12,00 % sehingga kadar air kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional maupun pengeringan oven telah memenuhi syarat. Berdasarkan analisis statistik uji-t diketahui bahwa kadar air kerupuk bayam pengeringan tradisional tidak berbeda nyata dengan pengeringan oven ( $P > 0,05$ ).

#### **4.2 Kadar Abu**

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu berkaitan dengan mineral suatu bahan. Pengukuran kadar abu dilakukan dengan mengoksidasikan bahan pada suhu tinggi yaitu sekitar 500-600°C yang kemudian

dilakukan penimbangan zat yang tersisa setelah proses pembakaran tersebut. Zat anorganik sisa pembakaran memiliki komponen yang meliputi kalsium, kalium, natrium, besi, mangan, magnesium, dan iodium. Unsur-unsur mineral tersebut dalam tubuh berperan sebagai zat pengatur dan pembangun (Rosiani *et al.*, 2015). Hasil pengujian kadar abu kerupuk bayam dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Hasil Uji Kadar Abu Kerupuk Bayam

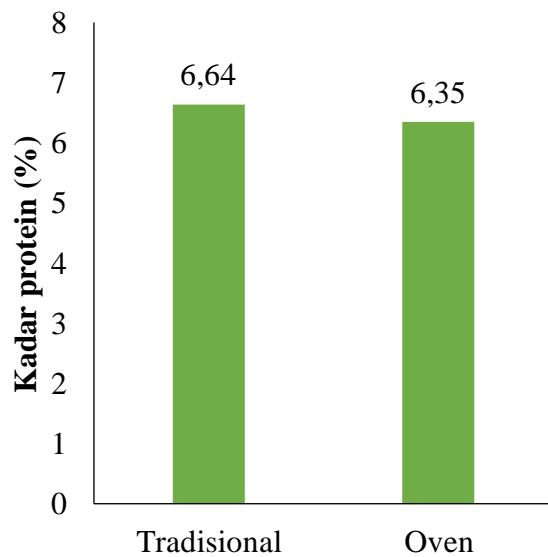
Nilai rata-rata kadar abu kerupuk bayam yang dikeringkan dengan metode pengeringan tradisional yaitu 3,25% sedangkan nilai kadar abu kerupuk bayam dengan metode pengeringan oven yaitu 1,25 %. Nilai rata-rata kadar abu kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional lebih tinggi dibandingkan kerupuk bayam dengan metode pengeringan oven. Kadar abu yang meningkat terjadi karena waktu pengeringan yang semakin lama menyebabkan semakin banyaknya air yang menguap dari bahan yang dikeringkan. Kandungan mineral akan tetap tinggal jika kandungan air pada bahan pangan yang dikeringkan menurun (Mahfuz *et al.*, 2017).

Peningkatan kadar abu diduga disebabkan oleh adanya kontaminasi pada saat pengeringan. Pengeringan dengan sinar matahari di tempat terbuka beresiko terhadap cemaran debu, kotoran atau polusi (Cahyono dan Hertati, 2018), Jika dibandingkan dengan pengeringan oven yang lebih steril dan terkontrol. Selain itu, penelitian dari Galla *et al.* (2017) menunjukkan bahwa bubuk bayam pada biskuit ternyata memiliki kadar abu yang tinggi (1336 mg/100 g) akibat dari proses pengeringan. Berdasarkan syarat mutu kerupuk pada SNI 0272-1990 yang menyatakan bahwa kandungan abu kerupuk maksimal 2,00 % maka kandungan abu pada kerupuk bayam dengan metode pengeringan oven yaitu 1,25 % telah memenuhi syarat yang ditentukan SNI. Sedangkan kandungan abu kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional yaitu 3,25 % belum memenuhi syarat yang ditentukan SNI. Hasil analisis statistik uji-t diketahui bahwa kadar abu kerupuk bayam pengeringan tradisional berbeda nyata dengan pengeringan menggunakan oven ( $P < 0,05$ ).

### 4.3 Kadar Protein

Protein adalah salah satu makronutrien yang sangat berperan penting bagi tubuh. Protein terdapat dihampir semua bahan pangan yang dikonsumsi baik hewani maupun nabati. Protein berperan sebagai zat pembangun, zat pengatur dan cadangan energi (Sumbono, 2021). Kebanyakan protein pada bahan pangan akan mengalami denaturasi protein pada suhu 60-90 derajat selama satu jam atau kurang. Sebagai senyawa kompleks, protein mengandung unsur Nitrogen (N) dalam strukturnya, bersama dengan Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O) seperti halnya dengan lipid dan karbohidrat, ada juga Sulfur (S) dan terkadang unsur Fosfor (P),

Besi (Fe) serta Tembaga (Cu) (Rosiani *et al.*, 2015). Hasil pengujian kadar protein kerupuk bayam dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Hasil Uji Kadar Protein Kerupuk Bayam

Nilai rata-rata kadar protein kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional adalah 6,64 % sedangkan kerupuk bayam dengan metode pengeringan oven adalah 6,35 %. Dimana kadar protein kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional lebih tinggi daripada metode pengeringan oven. Hal ini dipengaruhi oleh proses pengeringan, semakin lama waktu pengeringan kandungan air yang ada pada bahan pangan akan semakin berkurang dengan secara tidak langsung dan kadar protein dalam bahan tersebut menjadi meningkat (Irawan *et al.*, 2021). Faktor lain yang mempengaruhi meningkatnya kadar protein kerupuk dibandingkan kadar protein bayam yaitu adanya penggunaan tepung terigu. Tepung terigu banyak mengandung protein, sehingga kadar protein yang terukur pada kerupuk menjadi meningkat. Gluten merupakan protein utama dalam tepung terigu

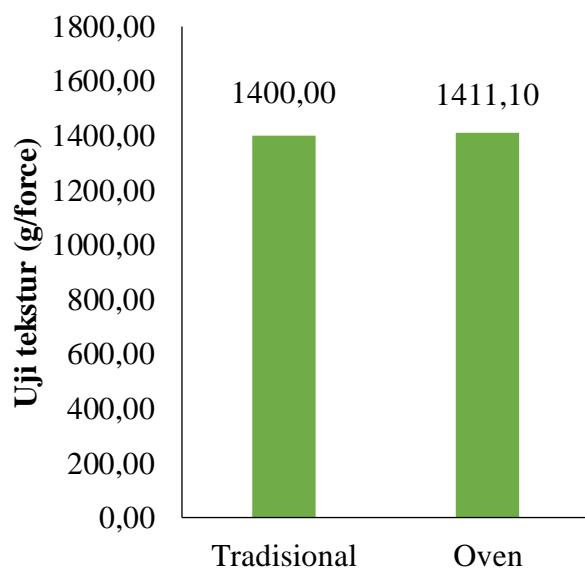
yang terdiri dari gliadin (20-25%) dan glutenin (35-40%) (Ahmad *et al.*, 2019).

Kadar Protein Tepung terigu berprotein rendah yaitu sekitar 8%-9,5% (Munawaroh dan Indrawati, 2014).

Kadar protein mudah sekali mengalami perubahan. Pada pembuatan kerupuk mengalami proses pengukusan yang menyebabkan kadar protein total berkurang akibat suhu tinggi (denaturasi). Pemanasan protein dapat menyebabkan terjadinya reaksi-reaksi baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan (Nuralifah, 2016). Berdasarkan syarat mutu kerupuk pada SNI 0272-1990 yang menyatakan bahwa kandungan protein kerupuk minimal 5,00 % maka kandungan protein pada kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional dan oven yaitu 6,64% dan 6,35% telah memenuhi syarat yang ditentukan SNI. Berdasarkan analisis statistik uji-t diketahui bahwa kadar protein kerupuk bayam pengeringan tradisional tidak berbeda nyata dengan pengeringan oven ( $P > 0,05$ ).

#### 4.4 Nilai Tekstur

Kualitas mutu pangan sangat ditentukan oleh tekstur, dan terkadang tekstur tersebut lebih penting daripada warna, bau, dan rasa. Tekstur mempengaruhi citra makanan. Tekstur sangat penting pada makanan lunak, renyah atau kering. Citarasa yang timbul dari bahan pangan tersebut dipengaruhi oleh tekstur. Perubahan tekstur dan konsistensi bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel olfaktori dan kelenjar air liur (Rosiani *et al.*, 2015). Hasil pengujian tekstur kerupuk bayam dapat dilihat pada Gambar 6.



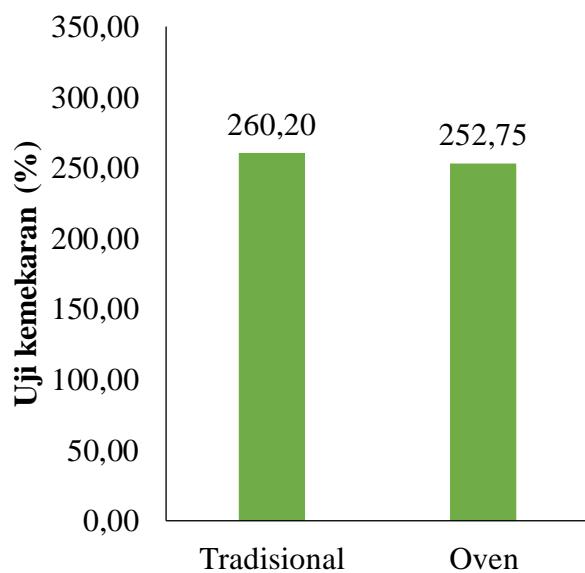
Gambar 6. Diagram Hasil Uji Tekstur Kerupuk Bayam

Nilai rata-rata pengujian tekstur pada kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional yaitu 1400,00 g/force sedangkan kerupuk bayam dengan metode pengeringan oven yaitu 1411,10 g/force. Hasil uji tekstur kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional lebih rendah dibandingkan metode pengeringan oven. Menurut penelitian dari Irawan *et al.* (2021), menyatakan bahwa kandungan protein yang lebih tinggi dapat meningkatkan daya patah kerupuk, sehingga membutuhkan energi yang kecil untuk mematahkan. Faktor lain yang mempengaruhi tekstur dari kerupuk adalah jumlah air yang menguap saat pengeringan. Semakin banyak kadar air yang menguap, maka semakin memperbesar pembentukan pori-pori kerupuk pada saat pengorengan sehingga kerenyahan meningkat.

Dalam penelitian ini, kadar air kerupuk dengan pengeringan tradisional lebih rendah yaitu 7,00% daripada kerupuk dengan pengeringan oven yaitu 8,00% sehingga nilai hasil uji teksturnya juga lebih kecil. Hal tersebut menunjukkan kerupuk yang dikeringkan dengan tradisional lebih renyah daripada kerupuk yang dikeringkan dengan oven. Kerenyahan pada kerupuk timbul akibat terbentuknya rongga-rongga udara pada proses pengembangan pada saat penggorengan. Sehingga volume pengembangan juga dapat mempengaruhi tekstur (Rosiani *et al.*, 2015). Berdasarkan analisis statistik uji-t diketahui bahwa tekstur kerupuk bayam pengeringan tradisional tidak berbeda nyata dengan pengeringan oven ( $P > 0,05$ ).

#### **4.5 Nilai Kemekaran**

Saat penggorengan, kerupuk akan mengalami pengembangan volume (mekar). Terjadinya kemekaran kerupuk karena adanya suhu tinggi yang menyebabkan penguapan air yang terikat pada gel pati sehingga terbentuk rongga-rongga udara pada saat kerupuk digoreng. Tingkat kemekaran kerupuk sejalan dengan meningkatnya kerenyahan kerupuk setelah digoreng (Muin, 2014). Pengujian kemekaran adalah persentase dari perbandingan luas kerupuk sebelum digoreng dengan luas kerupuk sesudah digoreng. Pengujian kemekaran bertujuan untuk mengetahui tingkat kemekaran kerupuk dengan menggunakan jangka sorong (Ramadhan dan Rantas, 2018). Hasil pengujian kemekaran kerupuk bayam dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Hasil Uji Kemekaran Kerupuk Bayam

Hasil rata-rata pengujian kemekaran kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional dan metode pengeringan oven masing-masing sebesar 260,20% dan 252,75%. Kerupuk dengan metode pengeringan tradisional menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pengeringan oven. Hal ini disebabkan karena jenis bahan, suhu dan waktu pengeringan yang berdampak signifikan pada kemekaran kerupuk (Risnawati, 2022). Semakin lama waktu pengeringan menyebabkan kandungan air dalam kerupuk semakin rendah karena terjadinya penguapan. Sehingga pada saat penggorengan akan memaksimalkan terbentuknya rongga-rongga udara pada kerupuk dan terjadi peningkatan kemekaran kerupuk. Dalam penelitian ini, kerupuk dengan metode pengeringan tradisional membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu 16 jam dibandingkan kerupuk dengan metode pengeringan oven yaitu 5 jam.

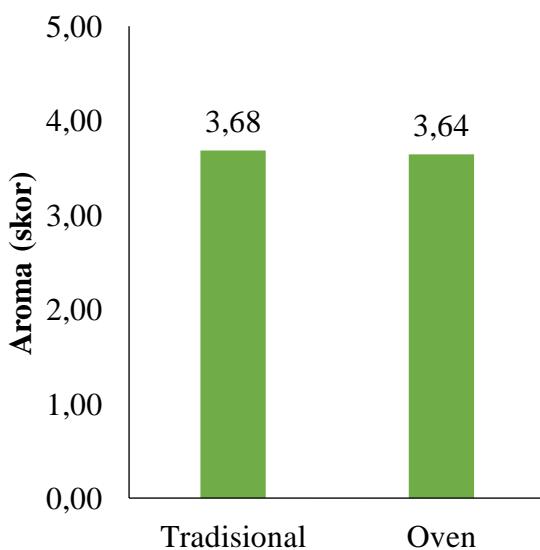
Sejalan dengan penelitian Nugroho dan Sukmawati (2020), bahwa daya kembang kerupuk dengan metode pengeringan matahari (tradisional) lebih unggul daripada kerupuk dengan metode pengeringan oven. Semakin tinggi kemekaran atau daya kembang suatu kerupuk maka semakin baik mutu kerupuk tersebut. Selain itu, jenis bahan yang banyak mengandung amilopektin seperti penggunaan tepung tapioka juga dapat mempengaruhi kemekaran atau pengembangan kerupuk (Ramadhan dan Rantas, 2018). Suhu pada saat pengorengan juga berpengaruh pada tingkat kemekaran kerupuk. Kerupuk mentah yang digoreng dengan suhu tinggi akan menyebabkan melekul air yang terikat pada struktur kerupuk menguap dan menghasilkan tekanan uap yang dapat mengembangkan kerupuk (Muin, 2014). Berdasarkan analisis statistik uji-t diketahui bahwa kemekaran kerupuk bayam pengeringan tradisional tidak berbeda nyata dengan pengeringan oven ( $P > 0,05$ ).

#### **4.6 Pengujian Organoleptik**

Pengujian organoleptik adalah suatu pengukuran, menganalisis dan menginterpretasikan tanggapan terhadap produk dengan memanfaatkan pancha indra manusia yaitu penglihatan, pendengaran, pencicip, peraba dan penciuman. Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar diterima oleh konsumen. Pengujian organoleptik meliputi aroma, warna, tekstur dan rasa (Mawaddah *et al.*, 2021). Pada pengujian organoleptik membutuhkan panelis untuk menilai mutu atau sifat produk dengan memberikan kesan subjektif. Panelis dibedakan menjadi beberapa macam yaitu: panelis pencicip perorangan, panelis pencicip terbatas, panelis terlatih, panelis tidak terlatih, panelis agak terlatih, dan panelis konsumen (Melda, 2020).

#### 4.6.1. Aroma

Faktor aroma sangat menentukan kelezatan suatu makanan. Dalam banyak hal, aroma menjadi daya tarik tersendiri dalam menilai rasa enak dari produk pangan. Aroma erat hubungan dengan panca indera penciuman yaitu hidung. Bau-bauan dapat dideteksi bila terbentuk uap dan molekul komponen bau yang menyentuh sel olfaktori hidung (Apriyani *et al.*, 2015). Aroma yang kurang enak pada makanan akan kurang disukai oleh konsumen. Terbentuknya aroma pada kerupuk dipengaruhi oleh reaksi *Maillard* serta komposisi bahan yang digunakan dalam proses pembuatannya (Khamidah dan Antarlina, 2017). Hasil pengujian organoleptik aroma kerupuk bayam dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Hasil Uji Organoleptik Aroma Kerupuk Bayam

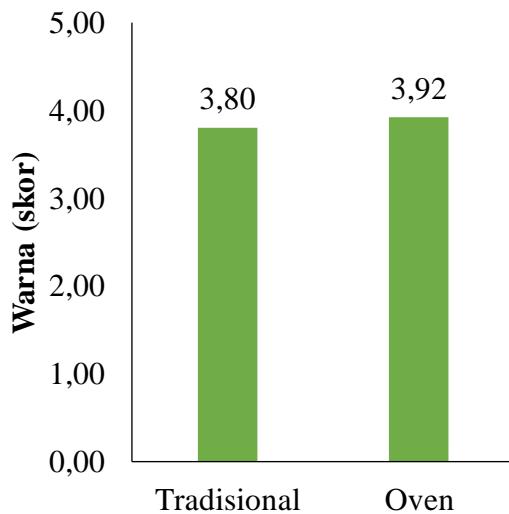
Skor rata-rata uji organoleptik aroma kerupuk bayam dengan pengeringan tradisional yaitu 3,80 sedangkan pada pengeringan oven yaitu 3,92. Berdasarkan skor uji organoleptik kedua perlakuan termasuk pada skor 3 yang artinya agak disukai panelis. Kerupuk dengan metode pengeringan tradisional mendapatkan skor

yang lebih tinggi dibandingkan kerupuk yang dikeringkan dengan oven. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh suhu dan lamanya pengeringan. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap.

Aroma yang dikeluarkan setiap makanan berbeda-beda. Penggunaan suhu tinggi atau pengeringan yang cepat dapat menyebabkan terjadinya reaksi kimia yang menghasilkan aroma yang berbeda dibandingkan dengan metode pengeringan yang lebih lambat atau dengan suhu yang lebih rendah (Lilir *et al.*, 2021). Pilihan aromatis ini juga dapat dipengaruhi oleh selera individual tersebut. Berdasarkan analisis statistik uji-t diketahui bahwa aroma kerupuk bayam dengan pengeringan tradisional tidak berbeda nyata dengan pengeringan oven ( $P > 0,05$ ).

#### **4.6.2. Warna**

Secara umum, ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas mutu makanan. Rasa, tekstur, nilai gizi, mikrobiologis dan warna adalah beberapa faktor tersebut. Secara visual, faktor warna akan dipertimbangkan lebih dulu sebelum faktor lain ketika bahan atau produk pangan dipilih (Apriyani *et al.*, 2015). Warna adalah salah satu parameter penting yang diukur dalam penilaian mutu dan tingkat penerimaan panelis atas sebuah produk (Lilir *et al.*, 2021). Penentuan kualitas produk pangan umumnya tergantung warna yang dimilikinya, panelis akan memberikan kesan penilaian tersendiri untuk warna produk yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya (Miami, 2019). Hasil Pengujian organoleptik warna kerupuk bayam dapat dilihat pada Gambar 9.



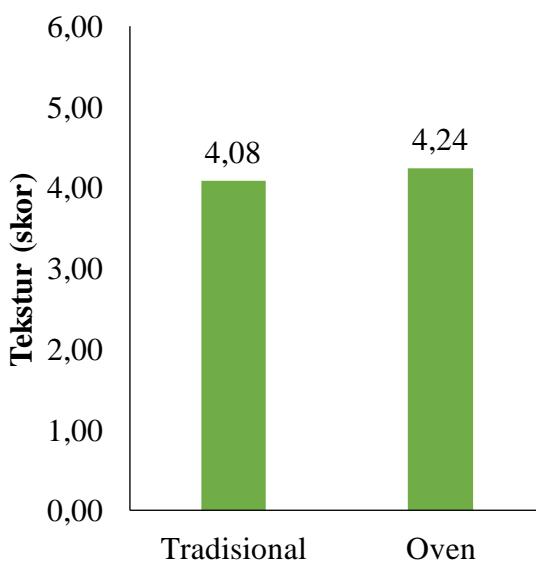
Gambar 9. Diagram Hasil Uji Organoleptik Warna Kerupuk Bayam

Skor rata-rata uji organoleptik warna kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional yaitu 3,68 sedangkan pada pengeringan oven yaitu 3,64. Berdasarkan skor uji organoleptik kedua perlakuan termasuk pada skor 3 yang artinya agak disukai panelis. Kerupuk dengan metode pengeringan oven mendapatkan skor yang lebih tinggi dibandingkan kerupuk dengan metode pengeringan tradisional. Khamidah & Antarlina (2017), menyatakan bahwa klorofil dalam daun yang masih hidup berikatan dengan protein. Pada saat proses pemanasan protein akan terdenaturasi dan klorofil dilepaskan. Pemanasan dapat menyebabkan ion Mg lepas sehingga warna klorofil akan berubah karena sifat klorofil yang tidak stabil sehingga sulit menjaga agar molekulnya tetap utuh. Menurut Winarno (1992) pada saat penggorengan, permukaan luar produk akan berwarna kecoklatan akibat adanya reaksi *browning* atau reaksi *maillard* (Irawan *et al.*, 2017). Berdasarkan analisis statistik uji-t diketahui bahwa warna kerupuk

bayam pengeringan tradisional tidak berbeda nyata dengan pengeringan oven ( $P > 0,05$ ).

#### 4.6.4. Tekstur

Tekstur adalah sensasi tekanan yang dapat dirasakan dalam mulut (pada saat digit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Pada waktu dilakukannya pengujian organoleptik, tekstur dikaitkan dengan sifat-sifat seperti keras atau lemahnya bahan pada saat digit, hubungan antar serat-serat yang ada dan sensasi lain misalnya rasa berminyak atau rasa berair pada makanan (Nuralifah, 2016). Tekstur menjadi salah satu parameter yang penting dalam makanan renyah seperti kerupuk. Tekstur dan tingkat kesukaan panelis pada setiap makanan beragam (Rosiani *et al.*, 2015). Sehingga pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur dari kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional dan oven. Hasil Pengujian organoleptik tekstur kerupuk bayam dapat dilihat pada Gambar 10.

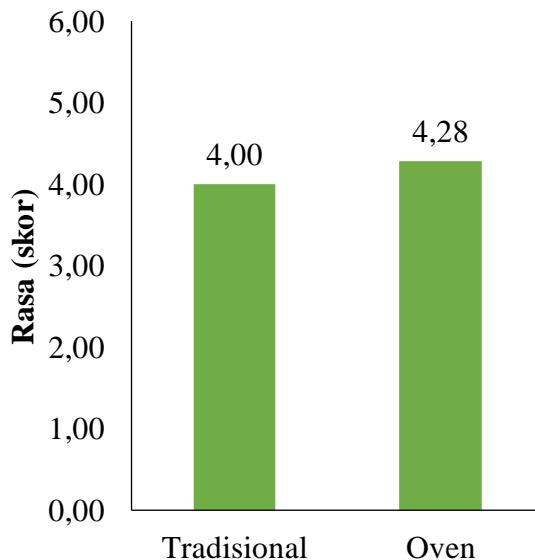


Gambar 10. Diagram Hasil Uji Organoleptik Tekstur Kerupuk Bayam

Skor rata-rata uji organoleptik tekstur kerupuk bayam dengan pengeringan tradisional yaitu 4,08 sedangkan pada pengeringan oven yaitu 4,24. Berdasarkan skor pengujian organoleptik kedua perlakuan termasuk pada skor 4 yang artinya disukai panelis. Kerupuk dengan metode pengeringan oven memiliki skor yang lebih tinggi dibandingkan kerupuk dengan metode pengeringan tradisional. Tekstur merupakan sifat penting dalam penerimaan produk hasil penggorengan seperti kerupuk. Tekstur kering hasil penggorengan tergantung pada kemudahan terputusnya partikel penyusunnya pada saat pengunyahan dan tergantung pula pada ukuran dan kekuahan granula-granula pati yang sudah mengembang (Lilir *et al.*, 2021). Winarno (2002), menyebutkan bahwa komponen yang paling penting dalam bahan makanan adalah kadar air karena mempengaruhi penampilan, tekstur, serta rasa makanan (Nurhayati dan Sundari, 2016). Berdasarkan analisis statistik uji-t diketahui bahwa tekstur kerupuk bayam pengeringan tradisional tidak berbeda nyata dengan pengeringan oven ( $P > 0,05$ ).

#### **4.6.4. Rasa**

Salah satu parameter pengujian organoleptik adalah rasa, yang dilakukan dengan menilai sensasi rasa yang akan muncul pada saat didalam mulut. Dalam penentuan tingkat kesukaan panelis terhadap suatu makanan, faktor yang paling penting adalah rasa. Ketertarikan akan warna dan aroma suatu produk pangan juga dapat menunjang tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut. Warna yang ditangkap oleh mata dan aroma yang ditangkap oleh sel olfaktori hidung mampu merangsang syaraf perasa dan cecapan lidah (Apriyani *et al.*, 2015). Hasil pengujian organoleptik rasa kerupuk bayam dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Diagram Hasil Uji Organoleptik Rasa Kerupuk Bayam

Skor rata-rata uji organoleptik rasa kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional yaitu 4,00 sedangkan pada pengeringan oven yaitu 4,28. Kerupuk dengan metode pengeringan oven memiliki skor yang lebih tinggi dibandingkan kerupuk dengan metode pengeringan tradisional. Berdasarkan skor pengujian organoleptik kedua perlakuan termasuk pada skor 4 yang artinya disukai panelis. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan. Menurut Winarno (1997), karena adanya protein yang terdenaturasi menjadi asam amino pada saat proses pemanasan sehingga timbul rasa gurih pada kerupuk. Asam amino glutamate menjadi salah satu asam amino yang dapat menimbulkan rasa yang lezat pada makanan (Apriyani *et al.*, 2015). Proses penggorengan kerupuk dengan minyak goreng juga dapat menambah citarasa gurih pada kerupuk (Lilir *et al.*, 2021). Pilihan rasa ini dapat disebabkan oleh selera individual yang berbeda. Berdasarkan analisis statistik uji-t diketahui bahwa rasa kerupuk bayam pengeringan tradisional tidak berbeda nyata dengan pengeringan oven ( $P > 0,05$ ).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun beberapa kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Sifat fisik kerupuk bayam dengan pengeringan tradisional dan pengeringan oven yang berupa uji tekstur dan uji kemekaran dengan nilai rata-rata masing-masing sebesar (1400,00 g/force – 1411,10 g/force), dan (252,75% - 260,20%). Sedangkan sifat kimia kerupuk bayam dengan pengeringan tradisional dan pengeringan oven yang berupa kadar air, kadar abu dan kadar protein dengan nilai rata-rata sebesar (7% - 8%), (1,25% - 3,25%), (6,35% - 6,64%). Hasil pengujian organoleptik menunjukkan kerupuk bayam dengan pengeringan oven lebih disukai panelis. Skor rata-rata hasil uji organoleptik aroma, warna, tekstur dan rasa kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional maupun metode pengeringan oven masing-masing sebesar (3,64 – 3,68), (3,80 – 3,92), (4,08 – 4,24) dan (4,00 – 4,28).
2. Kadar abu kerupuk bayam dengan metode pengeringan tradisional berbeda nyata dengan pengeringan oven, namun tidak berbeda nyata pada kadar air, kadar protein, tekstur, uji kemekaran serta organoleptik (aroma, warna, tekstur dan rasa) kerupuk bayam.

#### **5.2 Saran**

Saran dari penelitian ini yaitu perlu adanya pengujian lebih lanjut mengenai uji kadar serat, mineral, vitamin dan kadar nitrit pada kerupuk bayam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., Haryati, S., & Fitriana, I. (2019). Karakteristik Sifat Kimia, Fisik, Dan Organoleptik Dengan Subtitusi Karkas Ikan Bandeng Dan Tepung Terigu Pada Kerupuk Bandeng. *Jurnal Mahasiswa. Universitas Semarang.* <https://repository.usm.ac.id/detail-jurnalmahasiswa-218.html>
- Apriyani, A., Widiastuti, I., & Syafutri, M. I. (2015). Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Kerupuk Keong Mas (*Pomacea canaliculata*). *Jurnal Fishtech*, 4(1), 16–28. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v4i1.3495>
- Ardiansyah, P., Suhaidi, I., & Sinaga, H. (2018). Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Tolo Merah Dengan Tepung Ubi Jalar Kuning Dan Lama Pengukusan Terhadap Mutu Kerupuk. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 6(4), 753–762.
- Cahyono, H., & Hertati, R. (2018). Analisa Proksimat dan Organoleptik Kerupuk Ikan Lele (*Clarias sp.*) Terhadap Standar Nasional Indonesia (SNI) Di Kecamatan Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Provinsi Jambi. *Jurnal Pengolahan Sumberdaya Perairan*, 2(3).
- Chaniago, R. (2019). *Ragam Olahan Sayur Khas Luwuk*. Deepublish.
- Galla, N. R., Pamidighantam, P. R., Karakala, B., Gurusiddaiah, M. R., & Akula, S. (2017). Nutritional, textural and sensory quality of biscuits supplemented with spinach (*Spinacia oleracea L.*). *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 7, 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2016.12.003>
- Gardjito, M. (2013). *Bumbu, Penyedap dan Penyerta Masakan Indonesia*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hajjarwati, W. V. (2020). *Analisis Risiko Produksi Bayam Hijau Hidroponik Di Serua Farm Kota Depok* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Harmain, R. M., Naiu, A. S., & Kasim, J. (2017). Karakteristik Organoleptik dan Kimia Kerupuk Berbahan Dasar Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Fortifikasi Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezzi*). *Universitas Negeri Gorontalo*.
- Irawan, R., Niken Tari, A. I., & Handayani, C. B. (2021). Pemaanfaatan Susu Pecah Menjadi Produk Olahan Kerupuk Susu: Uji Sifat Kimia-Fisika dan Organoleptik. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v6i1.2132>

- Irawan, Y., Wulandari, Y. W., & Karyantina, M. (2017). Kerupuk Sayur Dengan Variasi Konsentrasi Bubur Sawi Hijau (*Barassica rapa*) dan Rasio Tepung Terigu-Tapioka. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 2(1), 1–7.
- Iskandar, N. A., Rosnah, Mega, I. A., Rizkita, A. F., Rahmah, N., Sary, I. P., Syarmilah, SM, S., Nurlina, Fadilla, N., & Anwar. (2021). *Let's Go Let's Plants 11 Tanaman*. Jejak Pustaka.
- Khamidah, A., & Antarlina, S. S. (2017). Pengaruh Penambahan Pasta Sawi pada Pembuatan Kerupuk. *Seminar Nasional Dan Gelar Produk*, 1172–1181.
- Khamiel, M. I. (2004). *Pengaruh Jumlah Penambahan Wortel dan Variasi Lama Pengukusan terhadap Sifat-Sifat Kerupuk Wortel* [Skripsi]. Universitas Jember.
- Khusnandar, F. (2017). *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Dian Rakyat.
- Koswara, I. S. (2009). Pengolahan Aneka Kerupuk. *Ebookpangan.com*.
- Lilir, F. B., Palar, C. K. M., & Lontaan, N. N. (2021). *Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Proses Pengolahan Kerupuk Kulit Sapi* (1). 41(1), Article 1.
- Liswati, F. W. (2004). *Pembuatan Kerupuk Wortel (*Daucus carota L.*) Dengan Variasi Jumlah Penambahan Tepung Wortel dan Lama Pengukusan* [Skripsi]. Universitas Jember.
- Mahfuz, H., Herpandi, H., & Baehaki, A. (2017). Analisis Kimia dan Sensoris Kerupuk Ikan yang Dikeringkan dengan Pengering Efek Rumah Kaca (ERK). *Jurnal Fishtech*, 6(1), 39–46. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v6i1.4450>
- Mappewali. (2020). *Pembuatan Kerupuk Beras (*Oryza sativa*) dengan Penambahan Tepung Cangkang Kepiting* [Skripsi]. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Mawaddah, N., Mukhlishah, N., & Mahi, F. (2021). Uji Daya Kembang dan Uji Organoleptik Kerupuk Ikan Cakalang Dengan Pati Yang Berbeda. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(3), 181–187.
- Melda. (2020). *Karakteristik Mutu Kerupuk Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)* [Skripsi]. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Miami, B. M. (2019). *Rasio Tepung Tapioka, Labu Siam terhadap Karakteristik Fisikokimia, Organoleptik Kerupuk Labu Siam (*Sechium edule*)* [Skripsi]. Universitas Semarang.

- Muchlisiyah, J., Laeliocattlea, R. A., & Putri, W. D. R. (2017). *Kimia Fisik Pangan*. UB Press.
- Muin, A. N. (2014). *Pengaruh Perbedaan Bagian Kulit dan Lama Perendaman Dalam Larutan Asam Cuka (CH<sub>3</sub>COOH) Terhadap Kualitas Kerupuk Kulit Kerbau* [Skripsi]. Universitas Hasanuddin.
- Munawaroh, N., & Indrawati, V. (2014). Pengaruh Subtitusi Tepung Terigu dan Siput Sawah (Pila ampullaceal) Terhadap Sifat Organoleptik Kerupuk. *Jurnal Boga*, 3(3).
- Nuramadani, Ulfa & Susanti, Pipi. (2022). Upaya Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Melalui Pengolahan Tanaman Bayam Yang Tumbuh Sekitar Pekarangan Di Kelurahan Padang Jati. *Journal Of Community Services*, 3(1), 16-23.
- Nugroho, T. S., & Sukmawati, U. (2020). Pengaruh Metode Pengeringan Kerupuk Udang Windu (Pancaus monodon) Terhadap Daya Kembang dan Nilai Organoleptik. *Manfish Journal*, 1(02), 107–114. <https://doi.org/10.31573/manfish.v1i02.170>
- Nuralifah, W. (2016). Kajian Variasi Perbandingan Tepung Tapioka Dengan Gelatin Ceker Ayam dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Kerupuk Gendar. *Universitas Pasundan*.
- Nurhayati, I., & Sundari, P. (2016). Analisis Mutu Organoleptik Kerupuk Udang Dengan Variasi Penambahan Wortel. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Nasuwakes*, 9(1), 76–84.
- Putra, A. B., Haryati, S., & Fitriana, I. (2018). Subtitusi Ubi Ungu Dalam Pengolahan Kerupuk Gendar Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik. *Jurnal Mahasiswa Food Technology and Agricultural Products*, 1(1), 1–14.
- Ramadhan, A., & Rantas, E. (2018). Pengaruh Penggunaan Berbagai Variasi Komposisi Tepung Dan Jenis Susu Terhadap Mutu Kerupuk Susu. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 4(1), 106–116. <https://doi.org/10.3767/agritepa.v4i1.592>
- Risnawati. (2022). *Pengaruh Waktu Pengeringan dan Penambahan Bumbu Rendang Terhadap Karakteristik Mutu Kerupuk Ampas Tahu* [Skripsi]. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
- Rizki, F. (2013). *The Miracle of Vegetables*. PT Agromedia Pustaka.

- Rohaendi, D. (2013). *Memproduksi Kerupuk Sangrai*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Rosiani, N., Basito, B., & Widowati, E. (2015). Kajian Karakteristik Sensoris, Fisik dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (Aloe vera) Dengan Metode Pemanggangan Menggunakan Microwave. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12896>
- Ruchdiansyah, D., Novidahlia, N., & Amalia, L. (2016). Formulasi Kerupuk dengan Penambahan Daun Kelor (Moringa oleifera). *Jurnal Pertanian*, 5(2).
- Saputra, K., Ninisix, R., & Mardesci, H. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Udang Rebon Pada Pengolahan Kerupuk Ubi Jalar Ungu Terhadap Sifat Kimia Kerupuk Yang Dihasilkan. *Jurnal Riset Indragiri*, 1(3), 182–189. <https://doi.org/10.61069/juri.v1i3.31>
- Sari, E. N. (2013). *Pembuatan Kerupuk Ikan Bandeng dengan Subtitusi Duri Ikan Bandeng* [Skripsi]. Universitas Negeri Semarang.
- Sumbono, A. (2021). *Protein Seri Biokimia Pangan Dasar*. Deepublish.
- Susanto, H., & Gunawan, A. (2021). *Buku Panduan Bertani Bayam Cerdas dan Organik Melalui Teknologi Cerdas dan Sistem Organik Terintegra*. Guepedia.
- Zainuddin, A. (2014). *Teknologi Pangan*. Idea Press Yogyakarta.
- Zulistyanto, D., Riyadi, P. H., & Amalia, U. (2016). Pengaruh Lama Pengukusan Adonan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Kerupuk Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(4), Article 4.

### **Lampiran 1. Kuesioner Uji Organoleptik**

Nama : \_\_\_\_\_

Umur : \_\_\_\_\_

Hari/ Tgl Pengujian : \_\_\_\_\_

Petunjuk : Berilah nilai point pada tempat tersedia, seberapa besar kesukaan/tidak sukaan anda terhadap produk yang tersaji.

Parameter	Aroma	Warna	Tekstur	Rasa
K1				
K2				

Keterangan:

1 = Sangat Tidak Suka

2 = Tidak Suka

3 = Agak Suka

4 = Suka

5 = Sangat Suka

**Lampiran 2.** Nilai Kadar Air, Abu, Protein, Tekstur dan Uji Kemekaran Produk Kerupuk Bayam

PERLAKUAN	KADAR AIR (%)		RATA-RATA
	U1	U2	
K1	7,50	6,50	7,00
K2	8,50	7,50	8,00

PERLAKUAN	KADAR ABU (%)		RATA-RATA
	U1	U2	
K1	3,50	3,00	3,25
K2	1,00	1,50	1,25

PERLAKUAN	KADAR PROTEIN (%)		RATA-RATA
	U1	U2	
K1	6,78	6,51	6,64
K2	6,37	6,33	6,35

PERLAKUAN	TEKSTUR (g/force)		RATA-RATA
	U1	U2	
K1	1398,80	1401,20	1400,00
K2	1418,30	1403,90	1411,10

PERLAKUAN	KEMEKARAN (%)		RATA-RATA
	U1	U2	
K1	255,90	264,50	260,20
K2	278,30	227,20	252,75

**Lampiran 3.** Nilai Uji Organoleptik Tingkat Kesukaan Produk Kerupuk Bayam

NO	AROMA		WARNA		TEKSTUR		RASA	
	K1	K2	K1	K2	K1	K2	K1	K2
1	3	3	4	2	5	5	3	4
2	4	4	4	5	5	5	5	4
3	5	4	4	5	2	5	3	3
4	4	4	5	4	3	3	3	4
5	4	4	4	4	4	3	3	3
6	4	4	4	4	5	5	4	5
7	4	4	4	5	4	4	3	4
8	3	4	4	5	4	4	4	4
9	2	2	3	3	5	5	5	4
10	4	4	3	3	5	5	5	4
11	3	4	4	4	5	4	4	5
12	4	3	3	3	5	4	5	5
13	5	5	3	3	3	4	3	4
14	3	3	4	4	3	4	3	4
15	4	5	4	4	4	4	4	4
16	4	3	5	4	4	4	4	4
17	4	4	4	3	3	4	3	5
18	3	3	4	3	4	5	5	4
19	4	4	4	5	4	4	4	4
20	4	4	4	4	5	5	5	5
21	4	2	3	4	5	5	5	5
22	4	4	4	4	5	4	5	5
23	3	4	3	4	3	3	5	5
24	2	2	2	5	3	4	5	5
25	4	4	5	4	4	4	2	4
<b>JUMLAH</b>	92	91	95	98	102	106	100	107
<b>RATA-RATA</b>	<b>3,68</b>	<b>3,64</b>	<b>3,80</b>	<b>3,92</b>	<b>4,08</b>	<b>4,24</b>	<b>4,00</b>	<b>4,28</b>

## Lampiran 4. Hasil Olah Data Statistik Uji-t

### a. Kadar Air

```
T-TEST GROUPS=Metode(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Hasil
/CRITERIA=CI(.95).
```

#### ➔ T-Test

[DataSet0]

Group Statistics

Metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar air Pengeringan oven	2	8.0000	.70711	.50000
Pengeringan matahari	2	7.0000	.70711	.50000

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Kadar air	Equal variances assumed	.	.	1.414	2	.293	1.00000	.70711	-2.04243 4.04243	
		.	.	1.414	2.000	.293	1.00000	.70711	-2.04243 4.04243	

### b. Kadar Abu

```
T-TEST GROUPS=Metode(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Hasil
/CRITERIA=CI(.95).
```

#### ➔ T-Test

[DataSet0]

Group Statistics

Metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar abu Pengeringan oven	2	1.2500	.35355	.25000
Pengeringan matahari	2	3.2500	.35355	.25000

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Kadar abu	Equal variances assumed	.	.	-5.657	2	.030	-2.00000	.35355	-3.52122 -.47878	
		.	.	-5.657	2.000	.030	-2.00000	.35355	-3.52122 -.47878	

### c. Kadar Protein

```
T-TEST GROUPS=Metode(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Hasil
/CRITERIA=CI(.95).
```

#### ➔ T-Test

[DataSet0]

Group Statistics				
Metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar protein Pengeringan oven	2	6.3500	.02828	.02000
Pengeringan matahari	2	6.6450	.19092	.13500

#### Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
						-.29500	.13647	-.88220	.29220	
Kadar protein	Equal variances assumed	7.647E+15	.000	-2.162	2	.163	.13647	-1.86596	1.27596	
	Equal variances not assumed			-2.162	1.044	.267	.29500			

### d. Tekstur

```
T-TEST GROUPS=Metode(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Hasil
/CRITERIA=CI(.95).
```

#### ➔ T-Test

[DataSet0]

Group Statistics				
Metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Tekstur Pengeringan oven	2	1411.100	10.1823	7.2000
Pengeringan matahari	2	1400.000	1.6971	1.2000

#### Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
						11.1000	7.2993	-20.3064	42.5064	
Tekstur	Equal variances assumed	6.749E+17	.000	1.521	2	.268	.29500	-70.8779	93.0779	
	Equal variances not assumed			1.521	1.056	.361	.29500			

## f. Uji kemekaran

```
T-TEST GROUPS=Metode(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Hasil
/CRITERIA=CI(.95).
```

### ➔ T-Test

[DataSet0]

**Group Statistics**

Metode		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Uji kemekaran	Pengeringan oven	2	252.750	36.1332	25.5500
	Pengeringan matahari	2	260.200	6.0811	4.3000

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Uji kemekaran	Equal variances assumed	2.889E+17	.000	-.288	2	.801	-7.4500	25.9093
	Equal variances not assumed			-.288	1.057	.820	-7.4500	25.9093
							-118.9288	104.0288
							-297.7732	282.8732

## g. Uji Organoleptik

### 1. Aroma

### ➔ T-Test

[DataSet0]

**Group Statistics**

Metode		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Aroma	Pengeringan Tradisional	25	3.68	.748	.150
	Pengeringan Oven	25	3.64	.810	.162

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Aroma	Equal variances assumed	.181	.672	.181	48	.857	.040	.221
	Equal variances not assumed			.181	47.699	.857	.040	.221
							-.404	.484
							-.404	.484

## 2. Warna

### ➔ T-Test

[DataSet0]

**Group Statistics**

Metode		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Warna	Pengeringan Tradisional	25	3.80	.707	.141
	Pengeringan Oven	25	3.92	.812	.162

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference			
							Lower	Upper		
Warna	Equal variances assumed	.226	.637	-557	48	.580	-.120	.215	-.553	.313
	Equal variances not assumed			-.557	47.104	.580	-.120	.215	-.553	.313

## 3. Tekstur

### ➔ T-Test

[DataSet0]

**Group Statistics**

Metode		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Tekstur	Pengeringan Tradisional	25	4.08	.909	.182
	Pengeringan Oven	25	4.24	.663	.133

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference			
							Lower	Upper		
Tekstur	Equal variances assumed	2.282	.137	-.711	48	.481	-.160	.225	-.613	.293
	Equal variances not assumed			-.711	43.908	.481	-.160	.225	-.614	.294

#### 4. Rasa

##### ➔ T-Test

[DataSet0]

**Group Statistics**

Metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Rasa Pengeringan Tradisional	25	4.00	.957	.191
Pengeringan Oven	25	4.28	.614	.123

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper		
Rasa	Equal variances assumed	5.718	.021	-1.231	48	.224	.280	.227	-.737	.177	
	Equal variances not assumed			-1.231	40.874	.225	-.280	.227	-.739	.179	

**Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian**



Gambar 1. Proses Pembuatan Adonan dan Pencetakan



Gambar 2. Pengukusan Adonan Kerupuk Bayam



Gambar 3. Pengirisan Kerupuk Bayam



Gambar 4. Metode Pengeringan Kerupuk Bayam Secara Tradisional





Gambar 5. Metode Pengeringan Kerupuk Bayam Menggunakan Oven



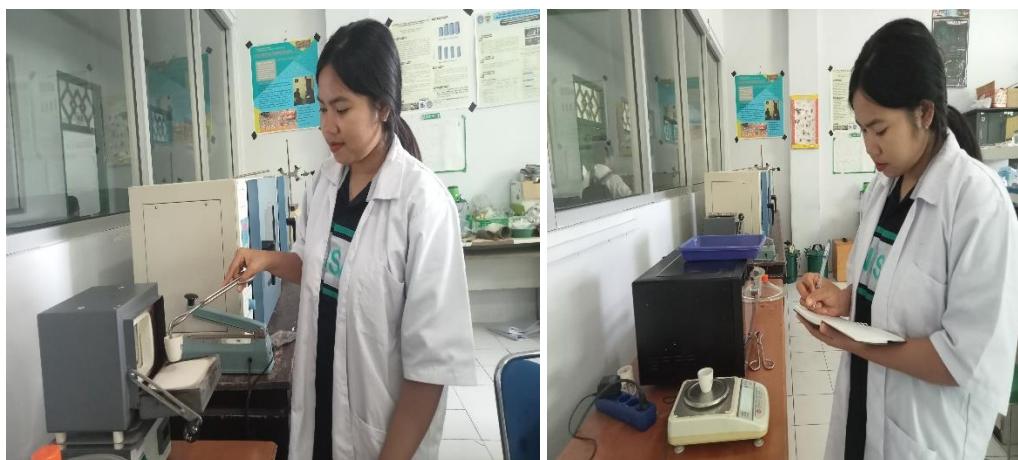
Gambar 6. Penggorengan Kerupuk Bayam



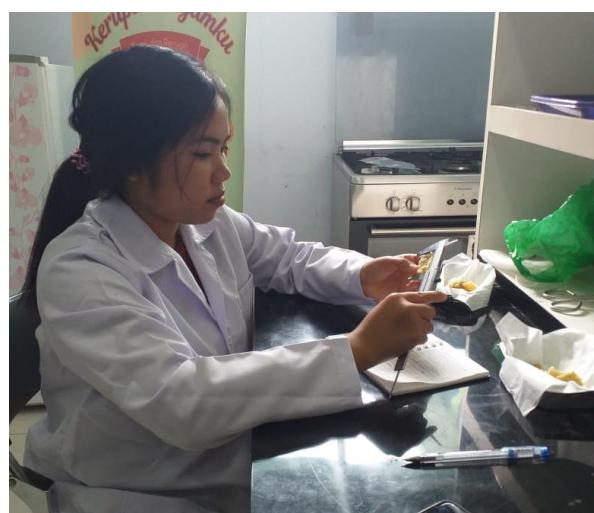
Gambar 7. Kerupuk Bayam Perlakuan K1 dan K2



Gambar 8. Analisis Kadar Air



Gambar 9. Analisis Kadar Abu



Gambar 10. Uji Kemekaran



Gambar 11. Uji Organoleptik

## Lampiran 6. Surat Izin Penelitian



### KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO LEMBAGA PENELITIAN

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo  
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 4766/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/X/2023

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian UNISAN Gorontalo

di,-

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM

NIDN : 0929117202

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesedianya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Ni Putu Pirayanti

NIM : P2320006

Fakultas : Fakultas Pertanian

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Lokasi Penelitian : LABORATORIUM TERPADU FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

Judul Penelitian : ANALISIS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
KERUPUK BAYAM HIJAU (AMARATHUS HIBRIDUS L.)  
DENGAN METODE PENGERINGAN YANG BERBEDA

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.



+

**Lampiran 7. Surat Telah Melakukan Penelitian**



**LABORATORIUM PERTANIAN TERPADU  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO**  
JL. Achmad Nadjamudin No. 17 Telp. (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**

Bersama dengan ini saya:

Nama	:	Ni Putu Pirayanti
NIM	:	P2320006
Judul Penelitian	:	Analisis Fisikokimia dan Organoleptic Kerupuk Bayam Hijau Dengan Metode Pengeringan Yang Berbeda
Dosen Pembimbing 1	:	Tri Handayani, S.Pd., M.Sc
Lokasi Penelitian	:	Laboratorium Pertanian Terpadu
Waktu Penelitian	:	November 2023 – Januari 2024

Benar bahwa telah melaksanakan penelitian di Laboratorium Pertanian Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Ihsan Gorontalo. Apabila ada peralatan laboratorium selama penelitian yang mengalami kerusakan, maka mahasiswa tersebut bertanggung jawab penuh untuk memperbaiki atau mengganti perlengkapan tersebut.

Alat-alat yang hilang tersebut yaitu :

1. ....
2. ....
3. ....

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 6 Februari 2024

Mengetahui:

Dosen Pembimbing Utama

Tri Handayani, S.Pd., MSc

Kepala Laboratorium,

Satria Wati Pade, STP.,MSI

## Lampiran 8. Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi



### KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO FAKULTAS PERTANIAN

Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Tlp/Fax.0435.829975-0435.829976 Gorontalo

#### **SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI**

No: 10.068/FP-UIG/IV/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Zainal Abidin,S.P., M.Si  
NIDN/NS : 0919116403/15109103309475  
Jabatan : Dekan

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ni Putu Pirayanti  
NIM : P2320006  
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian (THP)  
Fakultas : Pertanian  
Judul Skripsi : Analisis Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Bayam Hijau (*Amaranthus hibridus L.*) Dengan Metode Pengeringan Yang Berbeda

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar 7 %, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendekripsi Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujiankan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

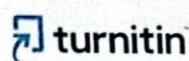
Gorontalo, 25 April 2024  
Tim Verifikasi,



*Tri Handayani*  
**Tri Handayani, S.Pd., M.Sc**  
NIDN : 0911098701

Terlampir :  
Hasil Pengecekan Turnitin

## Lampiran 9. Hasil Turnitin



Similarity Report ID: oid:25211:55308043

PAPER NAME

**P2320006-Ni Putu Pirayanti-Skripsi.docx**

AUTHOR

**Ni Putu Pirayanti**

WORD COUNT

**7202 Words**

CHARACTER COUNT

**45332 Characters**

PAGE COUNT

**44 Pages**

FILE SIZE

**597.1KB**

SUBMISSION DATE

**Mar 27, 2024 12:27 PM GMT+8**

REPORT DATE

**Mar 27, 2024 12:28 PM GMT+8**

### ● 7% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 6% Internet database
- Crossref database
- 1% Submitted Works database
- 0% Publications database
- Crossref Posted Content database

### ● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material
- Quoted material
- Small Matches (Less than 30 words)

[Summary](#)

## RIWAYAT HIDUP



Ni Putu Pirayanti, lahir pada tanggal 09 September 2001 di Toili, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. Beragama Hindu dengan jenis kelamin perempuan dan merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan bapak I Wayan Sendra dan Ibu Kadek Ripa. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Inpres 2 Tolisu pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 9 Toili pada tahun 2016 dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Toili pada tahun 2019. Di tahun 2020 penulis melanjutkan Studi di Universitas Ichsan Gorontalo dan mengambil Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.

Pada semester akhir 2024 di bulan Mei penulis telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus L.*) dengan Metode Pengeringan yang Berbeda”.