

**FORMULASI KERUPUK BERAS DENGAN VARIASI
PENAMBAHAN IKAN TONGKOL DAN TEPUNG
RUMPUT LAUT TERHADAP SIFAT FISIK,
KIMIA, DAN SENSORIS**

SKRIPSI



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

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM, 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN
FORMULASI KERUPUK BERAS DENGAN VARIASI
PENAMBAHAN IKAN TONGKOL DAN TEPUNG
RUMPUT LAUT TERHADAP SIFAT FISIK,
KIMIA, DAN SENSORIS

Disusun Oleh :

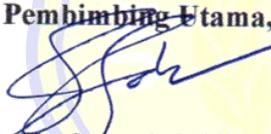
ALFINA
NIM. 2022C1A028P

Setelah Membaca dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi ini Telah
Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Telah memenuhi persetujuan pada Tanggal 06 febuari 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Dr. Nurhayati, S.TP.,M.P
NIDN. 0824098502

Pembimbing pendamping,


Svirril Ihromi, S.P.,M.P
NIDN. 0828108201

Mengetahui :
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


Budy Wiryono, SP.,M.Si
NIDN. 0805018101

HALAMAN PENGESAHAN

FORMULASI KERUPUK BERAS DENGAN VARIASI PENAMBAHAN IKAN TONGKOL DAN TEPUNG RUMPUT LAUT TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA, DAN SENSORIS

Disusun Oleh :

ALFINA
NIM. 2022C1A028P

Pada Hari Rabu Tanggal, 06 Febuari ,2024

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

Tim Penguji

1. Dr. Nurhayati, S.TP.,M.P
Ketua
2. Syirril Ihromi, M.P.,M.P
Anggota
3. Ir. Hj Marianah, M. Si
Anggota

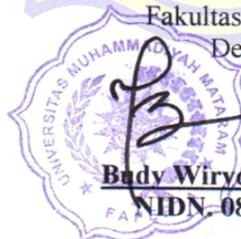
(.....)

(.....)

(.....)

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,



Budy Wiryono, SP.,M.Si
NIDN. 0805018101

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

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

Mataram, Januari 2024

Yang membuat pernyataan



ALFINA

NIM. 2022C1A028P



**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 : Alfina
 NIM : 202211A028P
 Tempat/Tgl Lahir : Dompu, 20.07.2000
 Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian
 Fakultas : Pertanian
 No. Hp : 081 237 769 911
 Email : afin3976@gmail.com

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

Formulasi Kerupuk Beras Dengan Variasi Penambahan ikan
Tongkol dan Tepung Rumpul Laut Terhadap Sifat Fisik Kimia,
dan Sensoris.

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 34%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik 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.

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

Mataram, 18 Maret2024
 Penulis


Alfina
 NIM. 202211A028P

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 : Alfina
 NIM : 2022C1A028P
 Tempat/Tgl Lahir : Dompu, 20-07-2000
 Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian
 Fakultas : Pertanian
 No. Hp/Email : 081 237 769 941 / afin3576@gmail.com
 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:

.....
 Formulasi Kerupuk Beras Dengan Variasi Penambahan Ikan Tongkol
 Dan Tepung Rempul Laut Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Sensoris.

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, 18 Maret2024
 Penulis

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT


 Alfina
 NIM. 2022C1A028P


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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Teruslah berjuang dan besabar bahwa proses penuh dengan perjuangan
Jikamerasakan lelah. Jangan pernah menyerah karena di setiap proses dan
perjuangan mu akan ada yang menantikan kedatanganmu.”

PERSEMBAHAN :

Terimakasih kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat,
hidayah, serta cobaan sehingga saya tetap berusaha dan berjuang sampai
sekarang.

- Untuk Ayah ku Haenudin Terimakasih sudah menjadi ayah yang luar biasa,ayah yang selalu mendo'akan putrinya dan ayah yang selalu bekerja keras dan membesarkan putrinya dengan penuh sabar dan penuh perjuangan, ayah dengan didikan mu putri mu sekarang sudah menjadi anak yang sukses dan berguna untuk ayah.
- Untuk Ibu ku Almh.ibu Rosmini seorang ibu yang begitu luar biasa dan begitu kuat,yang sudah melahirkan putrimu di dunia ini Terimakasih selama ini sudah berjuang untuk membesarkan putrimu ini dengan penuh cinta dan kasih sayang yang begitu besar, mengolah putrimu ini dengan baik.perjuangan ibu yang begitu luarbiasa tidak akan mudah dilupakan dalam pikiran putrimu ini.terimakasih ibu sudah hadir walapun tidak selamanya bersama ku.
- Untuk abang”ku Agus salim dan Alimin dan kaka” perempuan ku Titi Nurillahi Terimakasih sudah menjadi kakak yang penuh sabar menghadapi sikap ku, abangyang selalu berjuang dan selalu ada untuk ku dan membantu adikmu ini di saat adikmu ini susah, kakak yang selalu, memberikan adikmu ini nasehat agar menjadi adik yang baik dan memahami keadaan dan adikmu ini sangat bersyukur telah memiliki saudara” seperti kalian.

- Untuk adikku Rabul Jalil dan Anya Sari Dewi Terimakasih sudah menjadi adik yang ikut serta membantu kakakmu ini, yang selalu memberikan semangat agar tetap selalu semangat dan memberikan motivasi agar selalu sabar.
- Untuk keluarga besar Ama Heko dan keluarga M. Said Terimakasih yang selalu ada di sampingku, yang selalu memberikan saya untuk terus bersemangat, yang selalu mendukung setiap langkahku dan prosesku.
- Untuk orang yang sekarang bersamaku Ardiansyah Terimakasih selalu membantuku di saat aku lagi kesusahan, selalu memberikan aku semangat, memberikan aku masukan, selalu mendengarkan ceritaku dan selalu ada untukku.
- Untuk sahabatku Ismawati Terimakasih banyak sudah menjadi teman yang baik selama kita menjadi sahabat sampai sekarang dan selalu membantuku, memahami keadaanku di saat aku terpuruk.
- Terakhir untuk diri sendiri Terimakasih selama ini dan sampai detik ini sudah sangat” berjuang. Selalu bisa mengerti keadaan, selalu sabar dalam menghadapi masalah dan selalu bersyukur bahwa setiap proses kehidupan pasti ada jalan keluarnya.
- Terimakasih kepada dosen Ibu Nur Hayati, S.TP.,M.P selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan nasehat dan memberikan kemudahan selama berproses penyusunan skripsi ini.
- Terimakasih kepada dosen Bapak Syirril Ihromi, S.P.,M.P selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan membantu dan memberikan kemudahan selama berproses penyusunan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirobbil alamin, segala puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Ilahi Robbi karena hanya dengan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya dengan judul : “FORMULASI KERUPUK BERAS DENGAN VARIASI PENAMBAHAN IKAN TONGKOL DAN TEPUNG RUMPUT LAUT TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA, DAN SENSORIS”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa setiap hal yang tertuang dalam skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan materi, moril dan spiritual dari banyak pihak. Untuk itu penulis 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 dan sekaligus dosen pembimbing pendamping
3. Bapak Adi Saputrayadi, SP., M., Si, selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Dr. Nurhayati, S.TP., MP ., Selaku ketua program studi hasil Tekonologi Hasil Pertanian sekaligus dosen pembimbing utama
5. Bapak dan Ibu Dosen di Faperta UMMAT yang telah membimbing baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga rencana penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan do`a dan dorongan materil maupun moral kepada saya agar terus berusaha menyelesaikan rencana penelitian ini
7. Semua Civitas Akademika Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram termasuk Staff Tata Usaha.
8. Semua pihak yang banyak membantu dan membimbing hingga menyelesaikan penyusunan rencana penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam tulisan ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu kritik dan saran yang akan menyempurnakan tulisan ini sangat penulis harapkan.

Mataram, Maret2024

Penulis



FORMULASI KERUPUK BERAS DENGAN VARIASI PENAMBAHAN IKAN TONGKOL DAN TEPUNG RUMPUT LAUT TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA, DAN SENSORIS

Alfina¹⁾, Nurhayati²⁾, Syirril Ihromi³⁾

ABSTRAK

Kerupuk adalah camilan yang disukai oleh masyarakat Indonesia baik sebagai makanan selingan ataupun sebagai makanan pelengkap pendamping. Jenis-jenis kerupuk yang banyak beredar di kalangan masyarakat adalah kerupuk udang, kerupuk ikan, kerupuk karak dan kerupuk beras. Kerupuk beras juga mempunyai kelemahan dalam nilai gizi yang terkandung di dalamnya seperti protein sehingga perlu fortifikasi penambahan bahan pangan lain yang memiliki kandungan gizi seperti protein, serat, dan zat gizi lainnya. Bahan pangan yang dapat digunakan adalah bahan utama seperti ikan tongkol dan rumput laut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan formulasi yang tepat pada penambahan ikan tongkol dan tepung rumput laut terhadap kerupuk beras. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan 1 (satu) faktor yaitu formulasi tongkol dan tepung rumput laut (tongkol : tepung rumput laut) yang terdiri dari 6 perlakuan. P0 = Kontrol (tanpa penambahan tongkol dan tepung rumput laut), P1 = Formulasi I (20% Tongkol : 10% tepung rumput laut), P2 = Formulasi II (35% Tongkol : 8% tepung rumput laut), P3 = Formulasi III (50% Tongkol : 6% tepung rumput laut), P4 = Formulasi IV (65% Tongkol : 4% tepung rumput laut), P5 = Formulasi V (80% Tongkol : 2% tepung rumput laut). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Formulasi ikan tongkol dan rumput laut berpengaruh secara nyata terhadap sifat kimia kerupuk beras pada parameter kadar air, kadar abu, kadar serat dan kadar protein serta parameter organoleptik aroma dan warna, tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap parameter sifat fisik parameter daya kembang dan daya serap minyak beserta sifat organoleptik parameter rasa dan tekstur. Parameter penambahan ikan tongkol dan rumput laut yang tepat dan disukai panelis adalah P4 dengan formulasi ikan tongkol dan rumput laut (65% : 4%) yang memiliki kadar air sebesar 9,16%, kadar abu sebesar 6,01%, kadar protein sebesar 7,55%, kadar serat sebesar 4,75%, skor nilai warna 3,90 (coklat), skor nilai aroma 4,45 (beraroma tongkol), skor nilai tekstur 3,05 (agak renyah) dan skor nilai rasa 3,10 (agak suka).

Kata Kunci : Kerupuk, Ikan Tongkol, Rumput Laut

- 1) Mahasiswa/Peneliti
- 2) Dosen pembimbing utama
- 3) Dosen pembimbing pendamping

**FORMULATION OF RICE CRACKERS WITH VARIATIONS IN THE
ADDITION OF TUNA AND SEAWEED FLOUR ON PHYSICAL,
CHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES**

Alfina¹⁾, Nurhayati²⁾, Syirril Ihromi³⁾

ABSTRACT

Crackers are snacks the Indonesian people favour as a side dish or as a complementary food. The types of crackers widely circulated among the public are shrimp, fish, karak, and rice. Rice crackers also have weaknesses in their nutritional value, such as protein. Hence, it needs fortification by adding other food ingredients with nutritional content such as protein, fibre, and other nutrients. Food ingredients that can be used are main ingredients such as tuna and seaweed. The purpose of this study was to determine the right formulation for the addition of tuna and seaweed flour to rice crackers. The design used in this study was a completely randomized design (CRD) with 1 (one) factor treatment, namely the formulation of tuna and seaweed flour (tuna: seaweed flour) consisting of 6 treatments. P0 = Control (without the addition of cob and seaweed flour), P1 = Formulation I (20% cob: 10% seaweed flour), P2 = Formulation II (35% cob: 8% seaweed flour), P3 = Formulation III (50% cob: 6% seaweed flour), P4 = Formulation IV (65% cob: 4% seaweed flour), P5 = Formulation V (80% cob: 2% seaweed flour). The results showed that the formulation of tuna and seaweed significantly affected rice crackers' chemical properties in terms of moisture content, ash content, fibre content, protein content, and organoleptic parameters of aroma and colour. Still, they did not significantly affect the physical properties parameters of expandability and oil absorption along with organoleptic parameters of taste and texture. The parameters of the addition of tuna and seaweed that are appropriate and preferred by panellists are P4 with the formulation of tuna and seaweed (65%: 4%) which has a moisture content of 9.16%, ash content of 6.01%, protein content of 7.55%, fibre content of 4.75%, colour value score of 3.90 (brown), aroma value score of 4.45 (cob aroma), texture value score of 3.05 (slightly crunchy) and taste value score of 3.10 (somewhat like).

Keywords: *Crackers, Tongko Fish, Seaweed*

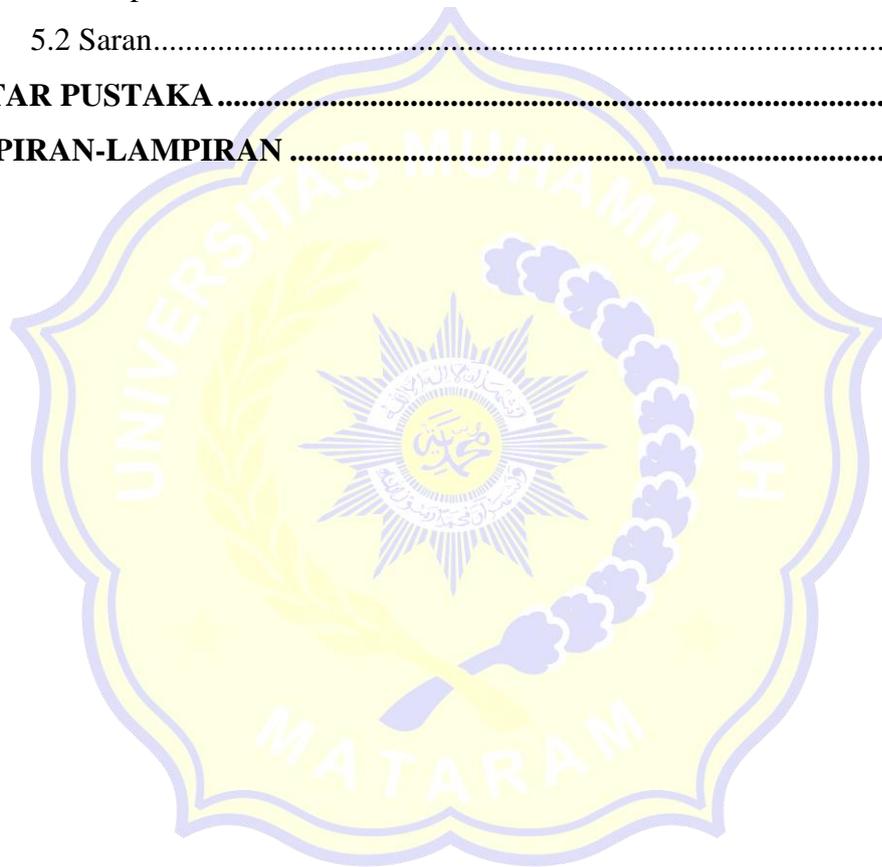
- 1) Student/Researcher
- 2) First supervisor
- 3) Second supervisor



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYAH ILMIAH	vi
MOTO DAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	x
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.4. Hipotesis	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Beras.....	7
2.2. Daging Ikan Tongkol	11
2.3. Rumpun Laut	17
2.4. Kerupuk.....	23
BAB III. METODE PENELITIAN	28
3.1. Metode Penelitian	28
3.2. Rancangan Percobaan	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.	36
3.7. Analisis Data.....	41
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian	42
4.2 Pembahasan.....	48
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Simpulan	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN-LAMPIRAN	70



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan gizi beras.....	9
2. Komposisi gizi tepung beras per 100 g.....	10
3. Kandungan gizi ikan tongkol dalam 100 g	14
4. Komposisi kimia <i>eucheuma cottoni</i> per 100 g.....	19
5. SNI kerupuk beras.....	27
6. Kriteria penilaian organoleptik	41
7. Signifikansi pengaruh variasi penambahan ikan tongkol dan rumput laut terhadap sifat fisik kerupuk beras	42
8. Purata hasil analisis pengaruh variasi penambahan ikan tongkol dan rumput laut terhadap sifat fisik kerupuk beras	43
9. Signifikansi pengaruh variasi penambahan ikan tongkol dan rumput laut terhadap sifat kimia kerupuk beras	44
10. Purata hasil analisis pengaruh variasi penambahan ikan tongkol dan rumput laut terhadap sifat kimia kerupuk beras.....	44
11. Signifikansi pengaruh variasi penambahan ikan tongkol dan rumput laut terhadap nilai organoleptik kerupuk beras.....	46
12. Purata hasil analisis pengaruh variasi penambahan ikan tongkol dan rumput laut terhadap nilai organoleptik kerupuk beras	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Rumput laut.....	16
2. Diagram alir proses pembuatan kerupuk beras	25
3. Diagram alir proses pembuatan tepung beras	32
4. Diagram alir proses pembuatan tepung rumput laut	33
5. Diagram alir proses pembuatan kerupuk beras termodifikasi.....	35
6. Grafik pengaruh formulasi tongkol dan rumput laut terhadap daya kembang kerupuk beras	59
7. Grafik pengaruh formulasi tongkol dan tepung rumput laut terhadap daya serap minyak kerupuk beras.....	51
8. Grafik pengaruh formulasi tongkol dan tepung rumput laut terhadap kadar airkerupuk beras	53
9. Grafik pengaruh formulasi tongkol dan tepung rumput laut terhadap kadar abu kerupuk beras	54
10. Grafik pengaruh formulasi tongkol dan tepung rumput laut terhadap kadarprotein kerupuk beras.....	56
11. Grafik pengaruh formulasi tongkol dan tepung rumput laut terhadap kadar serat kerupuk beras.....	58
12. Grafik pengaruh formulasi tongkol dan tepung rumput laut terhadap skor nilai warna kerupuk beras	59
13. Grafik pengaruh formulasi tongkol dan tepung rumput laut terhadap skor nilai aroma kerupuk beras	61
14. Grafik pengaruh formulasi tongkol dan tepung rumput laut terhadap skor nilai teksturkerupuk beras	62
15. Grafik pengaruh formulasi tongkol dan tepung rumput laut terhadap skor nilai rasa kerupuk beras.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lembar kusioner uji Aroma kerupuk beras	71
2. Lembar kusioner uji Rasa kerupuk beras	72
3. Lembar kusioner uji Warna kerupuk beras	73
4. Lembar kusioner uji Tekstur kerupuk beras	74
5. Data hasil pengamatan daya kembang minyak kerupuk	74
6. Data hasil pengamatan daya serap minyak kerupuk	75
7. Data hasil pengamatan kadar air kerupuk	76
8. Data hasil pengamatan kadar abu kerupuk	77
9. Data hasil pengamatan kadar protein kerupuk	78
10. Data hasil pengamatan kadar serat kerupuk	79
11. Data hasil pengamatan uji organoleptik aroma kerupuk	80
12. Data hasil pengamatan uji organoleptik warna kerupuk	81
13. Data hasil pengamatan uji organoleptik rasa kerupuk	82
14. Data hasil pengamatan uji organoleptik tekstur kerupuk	83
15. Data dokumentasi	84
16. Data lembaran konsul	88

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beras adalah bagian bulir padi atau gabah yang dipisah dari sekamnya, yang berasal dari tanaman padi yang secara ilmiah dikenal dengan nama *Oryza sativa* L., merupakan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Beras merupakan sumber makanan kaya karbohidrat yang memberikan energi, meskipun kandungan proteinnya relatif rendah. Badan Pusat Statistik NTB memperkirakan produksi padi di NTB pada tahun 2021 seluas sekitar 276,21 ribu hektar, tumbuh 2,75 ribu hektar atau 1,01 persen dibandingkan tahun sebelumnya sebesar 273,46 ribu hektar. Pada tahun 2021, produksi beras mencapai 1,42 juta ton gabah kering giling (GKG), menunjukkan pertumbuhan sebesar 102,37 ribu ton GKG atau 7,77 persen dibandingkan produksi tahun sebelumnya sebesar 1,32 juta ton GKG (BPS NTB, 2022). Budidaya padi pada Proyeksi konsumsi pangan penduduk pada tahun 2021 diperkirakan sebesar 808,51 ribu ton, tumbuh sebesar 58,30 ribu ton atau 7,77 persen dibandingkan produksi beras pada tahun 2020 sebesar 750,20 juta ton. (BPS, 2022).

Kandungan gizi beras per 100 gr bahan adalah 360 kkal energy, 6,6 g protein, 0,58 gr lemak, dan 79,34 gr karbohidrat. Selain sebagai bahan pokok seperti nasi, beras juga dapat diolah menjadi bahan pangan lain seperti tepung beras, bubur, dan makanan lainnya seperti kerupuk(Suliartini, dkk. 2013).

Masyarakat Indonesia sangat menyukai kerupuk, yang mereka nikmati baik sebagai camilan maupun pelengkap makanan. Peminat kerupuk tersebar di berbagai kelompok usia, mulai dari anak-anak, remaja, dan dewasa (Hendrikayanti, 2022). Proses pembuatan kerupuk melibatkan beberapa proses sederhana, antara lain pencampuran tepung dan bumbu, pengukusan, pencetakan, pengeringan, dan penggorengan. (Manik, dkk. 2022). Jenis-jenis kerupuk yang banyak beredar dikalangan masyarakat adalah kerupuk udang, kerupuk ikan, kerupuk karak dan kerupuk beras.

Kerupuk beras adalah salah satu jenis kerupuk yang berbahan dasarberas dan diberikan bumbu sehingga memiliki kandungan utama berupa karbohidrat. Namun kerupuk beras juga mempunyai kelemahan dalam nilai gizi yang terkandung didalamnya seperti protein sehingga perlu fortifikasi penambahan bahan pangan lain yang memiliki kandungan gizi seperti protein, serat, dan zat gizi lainnya. Bahan pangan yang dapat digunakan adalah bahan utama seperti ikan tongkol dan rumput laut (Rosiani, dkk.2015).

Daging ikan tuna merupakan salah satu produk makanan laut yang sudah umum dikenal di kalangan masyarakat Indonesia. Selain harganya yang terjangkau dan terjangkau, tuna kaya akan nutrisi, memiliki rasa yang lezat, serta daging yang padat dan empuk. Selain itu, harganya cukup murah (Utomo, dkk. 2013). Selain rasanya yang lezat dan nilai gizinya, daging tuna juga memiliki khasiat tersendiri, seperti meningkatkan produksi sel darah merah dan memperlambat proses penuaan. Ikan tuna memiliki kandungan

protein sebesar 48,38% sehingga menjadi pilihan yang sangat baik untuk ditambahkan pada kerupuk. (Leksono dan Syahrul, 2013).

Kelemahan dalam pembuatan kerupuk adalah pada daya kembang sehingga perlu penambahan bahan tambahan pangan lainnya sebagai daya kembang kerupuk. Bahan pangan yang sering digunakan masyarakat dalam pembuatan kerupuk adalah boraks. Menambahkan boraks ke dalam kerupuk dapat meningkatkan teksturnya, sehingga menghasilkan tampilan visual yang menarik dan menyenangkan. Saat digoreng, ukuran makanan akan bertambah besar, empuk, teksturnya enak, dan teksturnya renyah. Namun penambahan boraks pada kerupuk dapat membahayakan kesehatan konsumen.

Untuk mengatasi masalah penggunaan boraks atau bleng, kita dapat menerapkan strategi seperti mengganti bahan makanan alternatif yang tidak menimbulkan risiko kesehatan dan mengembangkan kerupuk yang sesuai dengan preferensi konsumen. Berbagai penelitian telah menyelidiki pemanfaatan berbagai bahan sebagai pengganti bleng dalam produksi kerupuk. Penelitian ini mengkaji pemanfaatan rumput laut sebagai pengganti bleng dalam produksi kerupuk, yaitu sebagai bahan pengental (Fanny, P.S., 2020).

Rumput laut merupakan unsur bermanfaat dalam kerupuk karena meningkatkan nilai gizi produk, khususnya dalam hal kandungan protein. Pemanfaatan rumput laut segar sebagai bahan utama pembuatan kerupuk beras serta penambahan rumput laut cukup bermanfaat dalam meningkatkan komposisi gizi khususnya kadar serat. Indonesia secara ekstensif

membudidayakan rumput laut, yang merupakan sumber daya laut yang berharga. Rumput laut memiliki kapasitas untuk menggantikan bahan pengawet berbahaya seperti boraks. Rumput laut dapat bermanfaat jika ditambahkan ke dalam kerupuk karena rasanya yang umami, kemampuannya meningkatkan kerenyahan, dan efek positifnya terhadap kesehatan (Ardani, dkk. 2018).

Penelitian Dian pada tahun 2013 menunjukkan bahwa kombinasi optimal kuantitas rumput laut (A) dan durasi pengukusan (B) untuk memproduksi kerupuk serupa dengan kelompok kontrol dicapai dengan perlakuan A2B1, yang melibatkan penambahan 30% rumput laut dan pengukusan selama 40 menit. Nilai warnanya 54.1503 (L). Daya kembangnya sebesar 472,7296%. Kapasitas serapan minyak sebesar 32,8813%. Kemiripan warna 1,96 (sangat disukai). Kerenyahan disukai pada tingkat 2. Tingkat kesukaan rasa 1,96 (sangat disukai). Tingkat kesukaan secara keseluruhan adalah 1,96 (sangat disukai).

Temuan penelitian yang dilakukan oleh Aisyah dkk (2019) Menambah rasio daging ikan tenggiri dari 25% menjadi 75% berpotensi meningkatkan kerenyahan kerupuk. Penambahan rumput laut *E. cottonii* pada konsentrasi 20% akan meningkatkan kerenyahan kerupuk tanpa menyebabkan penurunan kemampuan mengembang yang nyata. Namun, peningkatan kandungan rumput laut dari 20% menjadi 40% akan mengurangi kerenyahan dan kesukaan kerupuk secara keseluruhan, sekaligus menurunkan secara drastis kemampuan kerupuk tersebut untuk mengembang.

Berdasarkan hal tersebut maka telah dilakukan penelitian tentang
**“Formulasi Kerupuk Beras Dengan Variasi Penambahan Ikan Tongkol
Dan Tepung Rumput Laut Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Sensoris.**

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

- a. Bagaimanakah pengaruh formulasi ikan tongkol dan tepung rumput laut terhadap sifat fisik, kimia, dan sensoris kerupuk ?
- b. Berapakah formulasi ikan tongkol dan tepung rumput laut yang tepat untuk menghasilkan kerupuk berasterbaik?

1.3. Tujuan dan manfaat penelitian

1. Tujuan penelitian

Tujuan formulasi yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah

- a. Mengevaluasi pengaruh formulasi terhadap sifat fisik, kimia, dan sensoris kerupuk beras.
- b. Menentukan formulasi yang tepat disukai oleh panelis

2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

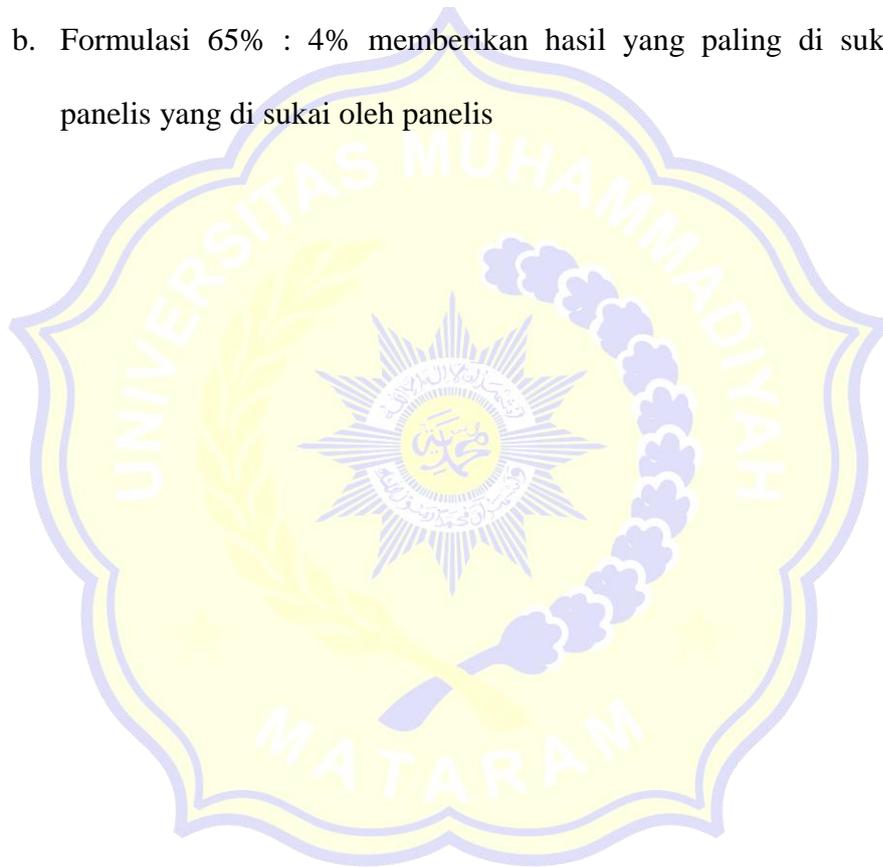
- a. Mendapatkan formulasi ikan tongkol dan tepung rumput laut yang tepat dalam pembuatan kerupuk beras.
- b. Mendapatkan informasi pemanfaatan ikan tongkol dan tepung rumput laut dalam pembuatan kerupuk.
- c. Menambah pengetahuan dan dapat dijadikan referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya.

- d. Sebagai rekomendasi untuk UKM-UKM kerupuk beras yang ada di Pulau Lombok.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang dapat diajukan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Formulasi ikan tongkol dan rumput laut berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan sensoris kerupuk beras
- b. Formulasi 65% : 4% memberikan hasil yang paling di sukai oleh panelis yang di sukai oleh panelis



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Beras

2.1.1. Produksi beras di NTB

Beras (*Oryza sativa*) merupakan salah satu jenis bahan pangan yang utama, karena beras merupakan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Beras terdiri dari dua kualitas, yaitu beras dengan kualitas yang bagus memiliki nilai jual yang relative tinggi sedangkan yang kedua adalah menir dengan kualitas nilai jual yang relative rendah.

Proyeksi luas tanam padi pada tahun 2022 sekitar 269,83 ribu hektar dengan output sekitar 1,46 juta ton GKG. Proyeksi produksi beras pada tahun 2022 diperkirakan sebesar 829,79 ribu ton. Proyeksi luas panen padi tahun 2022 seluas 269,83 ribu hektare, berkurang 6,38 ribu hektare atau 2,31 persen dibandingkan luas panen padi tahun 2021 sebesar 276,21 ribu hektare. Proyeksi produksi beras pada tahun 2022 diperkirakan mencapai 1,46 juta ton GKG, mencerminkan pertumbuhan sebesar 37,36 ribu ton GKG atau 2,63 persen dibandingkan produksi tahun sebelumnya sekitar 1,42 juta ton GKG. Proyeksi output beras untuk konsumsi pangan pada tahun 2022 diperkirakan sekitar 829,79 ribu ton, tumbuh 21,28 ribu ton atau 2,63 persen dibandingkan produksi tahun 2021 sebesar 808,51 ribu ton. (BPS NTB, 2022).

2.1.2. Kandungan Gizi Beras

Beras kaya akan berbagai nutrisi penting, antara lain karbohidrat, protein, lemak, air, zat besi, magnesium, fosfor, kalium, zinc, vitamin B1, B2, B3, B6, B9, dan serat. Nasi memiliki kandungan karbohidrat yang jauh lebih

tinggi yaitu 79 g dibandingkan makanan lain seperti jagung (33 g), singkong (37 g), ubi jalar (28 g), dan kentang (19 g) (Utama, 2015). Pembuatan produk berbahan dasar beras sangat tepat untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat saat melakukan aktivitas fisik.

Tabel 1. Kandungan gizi beras dalam 100 gram

No.	Kandungan Gizi	Kadar
1	Energy (kal)	349,00
2	Air (g)	13,00
3	Protein (g)	6,80
4	Lemak (g)	0,70
5	Karbohidrat (g)	78,90
6	Mineral (g)	0,60
7	Kalsium (mg)	10,00
8	Fosfor (mg)	140,00
9	Besi (mg)	0,80
10	Vitamin B (mg)	0,04

Sumber :Data komposisi pangan Indonesia, 2023

2.1.1 Pengolahan Beras

a. Tepung beras

Tepung beras merupakan salah satu jenis tepung yang dihasilkan dengan cara menggiling atau menggiling butiran beras. Tepung beras dan tepung beras berbeda satu sama lain. Tepung beras diperoleh dengan cara menggiling beras menjadi bubuk halus, sedangkan tepung beras diperoleh dengan merendam beras dalam larutan basa. Tepung beras merupakan alternatif pengganti tepung terigu yang cocok untuk individu dengan intoleransi gluten karena kurangnya kandungan gluten.

Tabel 2. Kandungan gizi tepung beras per 100 g

No	Kandungan gizi	Kadar/100 g bahan
1	Kalori (kkal)	365
2	Lemak (g)	1,4
3	Kalium (mg)	76
4	Karbohidrat (g)	80
5	Serat pangan (g)	2,4
6	Gula (g)	0,1
7	Protein (g)	6
8	Zat besi (mg)	0,4
9	Vitamin B6 (mg)	0,4
10	Magnesium (mg)	35

Sumber :Data komposisi pangan Indonesia, 2023

b. Bubur

Bubur merupakan salah satu sajian nasi yang cocok dikonsumsi oleh semua kalangan umur, baik anak-anak, remaja, hingga orang tua.

Bubur merupakan salah satu masakan siap saji yang mudah dikonsumsi masyarakat karena teksturnya yang lembut dan mudah dicerna.

c. Cookies

Cookies merupakan salah satu jenis makanan dehidrasi yang sering dibuat dengan menggunakan tepung terigu. Selain itu, komponen utama yang digunakan adalah tepung beras. Kue dibuat dengan cara memanggangnya di dalam oven. Aktivitas antioksidan terikat selama proses pemanasan baik melalui keberadaan senyawa fenolik atau melalui pembentukan senyawa baru seperti melanoidin, yang terbentuk selama reaksi Maillard. (Lemos, dkk, 2012)

d. Kerupuk

Masyarakat Indonesia sangat menyukai kerupuk, baik sebagai camilan maupun sebagai pelengkap makanan lainnya. Penggemar kerupuk tersebar di berbagai demografi usia, mulai dari anak-anak, remaja, dan orang dewasa. (Hendrikayanti, 2022).

2.2. Daging Ikan Tongkol

2.2.1. Klasifikasi daging ikan tongkol

Klasifikasi ikan tongkol menurut Collette dkk, (2011) adalah :

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Chordata*
Class : *Teleostei*
Ordo : *Perciformes*
Family : *Scrombidae*
Genus : *Euthynnus*
Spesies : *Euthynnus affinis*

Daging *Euthynnus affinis* yang biasa disebut tuna kecil berasal dari famili *Scombridae* yang meliputi spesies tuna lainnya, antara lain tuna dan cakalang (bonito). Daging ikan tuna mempunyai bentuk tubuh fusiform dengan ciri memanjang dan penampang batang membulat. Morfologi tubuh ini memungkinkan ikan berenang dengan kecepatan luar biasa. Bentuk kepalanya meruncing, dengan mulut lebar yang miring ke bawah. Kedua rahangnya memiliki gigi yang kuat, dan mulutnya termasuk tipe terminal. Sisiknya berukuran kecil dan mempunyai morfologi stenoid.

Ekor ikannya dihiasi tiga lunas yang menonjol, yaitu punggung bukit yang bercirikan puncak tajam di tengahnya. Lunas tengahnya panjang dan menjulang tinggi dibandingkan dengan dua lunas yang mengapit.

Ikan tuna mempunyai sirip yang lengkap, antara lain sepasang sirip dada, sepasang sirip perut, dua sirip punggung, satu sirip dubur, dan satu sirip ekor. Bagian punggung memperlihatkan rona biru tua, sedangkan kepala menampilkan warna hitam samar. Selain itu, terdapat garis-garis hitam tidak bersisik di daerah punggung, disertai garis samping. Bagian perut tubuh berwarna terang, sedangkan bagian punggung berwarna gelap. Pola pewarnaan tubuh ini disebut counter shading, yang berfungsi sebagai mekanisme kamuflase. (Fishbase, 2014).

2.2.2. Produksi Daging ikan tongkol di NTB

Pada tahun 2020, Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat adanya peningkatan kuantitas produksi perikanan laut yang dibawa ke Tempat Pendaratan Ikan Tradisional (PIT) di Tanah Air. Nusa Tenggara Barat (NTB) telah mengungguli provinsi lain di Indonesia dalam hal volume produksi ikan yang didaratkan di PIT (Pelabuhan Pendaratan Ikan). Pada tahun 2020, Provinsi PIT, NTB berhasil memproduksi daging ikan laut sebanyak 290,08 ribu ton dengan nilai total Rp5,1 triliun. Produksi ikan di NTB mengalami pertumbuhan tahunan yang konsisten, dimulai dari 141 ribu ton pada tahun 2017 dan terus meningkat hingga tahun 2020. Pada tahun 2020, produksi terbesar terjadi pada kuartal keempat di NTB, yaitu mencapai 110 ribu ton atau Rp 1,54 triliun. Pada tahun

2020, Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat usaha perikanan menghasilkan nilai produksi sebesar Rp2,77 triliun dengan volume produksi sebesar 187.272 ton. Nilainya mengalami pertumbuhan sebesar 17% dari Rp 2,37 triliun pada tahun 2019. Daging ikan tongkol merupakan salah satu jenis ikan yang bernilai tinggi. Transaksi nasional paling signifikan dalam setahun terakhir. Produksi daging tuna tahun 2020 sebesar 20.907 ton. Nilai transaksinya sebesar Rp 457,34 miliar menurut BPS NTB pada tahun 2021. Pada tahun 2020, total produksi ikan laut dalam negeri sebanyak 542 ribu ton dengan nilai setara Rp 9,69 triliun. Angka tersebut mengalami pertumbuhan sebesar 10,46 ribu ton atau Rp180 miliar dibandingkan tahun 2019.

2.2.3. Kandungan gizi Daging ikan tongkol

Daging ikan merupakan makanan hewani yang bergizi tinggi, kaya akan protein dan asam amino vital yang diperlukan tubuh. Ia memiliki nilai biologis sebesar 90%, yang menunjukkan kualitas nutrisinya yang tinggi. Selain itu, daging ikan mudah dicerna karena kandungan jaringan ikatnya yang rendah. Keuntungan utamanya adalah biayanya yang jauh lebih rendah dibandingkan sumber protein alternatif. Daging ikan memiliki kegunaan tambahan dalam bidang pengobatan, nutrisi hewani, dan berbagai bidang lainnya. Komposisi kimia, dimensi, dan komposisi nutrisi ikan bergantung pada spesiesnya, tahap pematangan, dan kondisi lingkungan tempat ikan tersebut berada (Adwyah, 2006).

Tuna merupakan salah satu jenis ikan air asin dan merupakan produk ekspor penting bagi Indonesia. Daging tuna tergolong ikan ekonomis karena terpenuhinya tiga kriteria yaitu nilai pasar yang tinggi, volume dan luas produksi skala besar, dan kapasitas produksi yang tinggi. Daging tuna terdiri dari daging merah dan putih. Daging merah memiliki kadar air sebesar 66,7%, kadar protein sebesar 27,6%, dan kadar lemak sebesar 2,6%. Sedangkan daging putih memiliki kadar air 67,1%, kadar protein 31%, dan kadar lemak 0,7%.

Tabel 3. Kandungan gizi daging ikan tongkol dalam 100 gram

Zat gizi	Kadar	Satuan
Air	74,7	G
Energi	100	Kal
Protein	13,7	G
Lemak	1,5	G
Karbohidrat	8,0	G
Serat	0,0	G
Abu	2,1	G
Kalsium	2,1	G
Fosfor	606	Mg
Besi	1,7	Mg
Natrium	202	Mg
Kalium	227,0	Mg
Tembaga	0,20	Mg
Seng	1,6	Mg
Retinol (vit A)	181	Mcg
Beta-karoten	0	Mcg
Tiamin (vit B1)	0,35	Mcg
Riboflavin	0,03	Mg
Niasin	6,6	Mg

Sumber :Data komposisi pangan Indonesia, 2023

2.2.4. Manfaat daging ikan tongkol dan hasil olahannya

Ikan merupakan sumber makanan kaya protein. Setiap 100 gram ikan mengandung kurang lebih 17 hingga 20 gram protein. Selain

protein, makanan ini juga mengandung kalsium, antioksidan seperti vitamin A, dan fosfor dalam jumlah yang bermanfaat. Zat-zat ini memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar lipid darah, sehingga menunjukkan kemanjuran dalam menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida. Akibatnya berpotensi menurunkan angka kematian akibat penyakit kardiovaskular (Tarotjo, 2013). Ikan tuna memiliki komposisi gizi 26,2% protein, 70% lemak, serta 1,3% air dan abu. Komposisi nutrisi ikan dapat meningkatkan semangat dan kesejahteraan tubuh. (Darjati dkk. 2014).

Hasil olahan dari daging ikan tongkol antara lain sebagai berikut :

a. Nugget

Nugget ikan sama dengan nugget lainnya, yang membedakan adalah bahan pembuatannya. Pemilihan ikan akan mempengaruhi kualitas nugget yang dibuat. Benda tersebut disebut nugget karena bentuk awalnya yang menyerupai bongkahan kecil atau balok emas, memperlihatkan rona kuning keemasan cerah. Nugget merupakan salah satu jenis olahan daging ikan yang melalui proses penggilingan dan pencampuran yang cermat dengan bahan pengikat. Campuran tersebut kemudian dibumbui, dimasak, dan dibentuk menjadi bentuk tertentu. Nugget ini dibungkus dalam adonan, yaitu campuran encer yang terbuat dari air, tepung kanji, dan rempah-rempah. Kemudian dilapisi dengan remah roti dan bisa langsung dimasak atau disimpan di freezer sebelum digoreng.

b. Bakso ikan

Bakso ikan adalah makanan berbentuk bulat yang terbuat dari campuran daging ikan (dengan kandungan daging ikan minimal 50%) dan tepung kanji atau biji-bijian, yang dapat dipilih dengan menyertakan bahan tambahan pangan yang diperbolehkan oleh SBI.

c. Sosis

Sosis ikan merupakan produk olahan daging yang berbentuk silinder dan memiliki tekstur kenyal. Hal ini sering terbungkus dalam casing tertentu. Biasanya sosis dibuat dengan menggunakan daging sapi sebagai bahan utamanya, meskipun sosis juga dapat dibuat dengan menggunakan ikan. Pengetahuan masyarakat Indonesia mengenai sosis ikan masih terbatas. Tuna umumnya digunakan untuk memproduksi sosis.

d. Kerupuk ikan

Kerupuk ikan terbuat dari perpaduan campuran tepung dan daging ikan. Kerupuk udang, sejenis kerupuk yang umum, dibuat dengan menggabungkan gandum dan udang. Kualitas kerupuk ikan atau kerupuk udang berbeda-beda berdasarkan proporsi ikan atau udang yang digunakan dalam proses pembuatannya. Semakin banyak jumlah ikan atau udang yang digunakan dalam proses produksi, maka kualitasnya semakin unggul.

2.3. Rumpun Laut

Spesies rumput laut ini tumbuh subur karena ketergantungannya pada sinar matahari untuk proses fotosintesis. Rumput laut, yaitu *Eucheuma cottonii*, menghuni lapisan fotik, yang sesuai dengan kedalaman maksimum penetrasi sinar matahari. Spesies ini biasanya menunjukkan gaya hidup komunal di habitat aslinya. Rumput laut tersusun atas karbohidrat, protein, sedikit lemak, dan abu, terutama terdiri dari senyawa garam natrium dan kalium. Rumput laut kaya akan banyak vitamin, termasuk A, B1, B2, B6, B12, C, D, E, dan K, serta beta-karoten. Ini juga mengandung mineral penting seperti kalium, fosfor, natrium, zat besi, dan yodium. Varietas rumput laut tertentu memiliki konsentrasi vitamin dan mineral esensial yang lebih tinggi, seperti potasium dan zat besi, dibandingkan dengan sayuran dan buah-buahan. (Anggadiredja, 2014).

2.3.1. Klasifikasi Rumput laut



Gambar 1. Rumput laut (*doc. Pribadi*)

Adapun klasifikasi Rumput Laut *Eucheuma cottonii* menurut Anggadiredja J.T. 2011 sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Rhodophyta*

Kelas : *Rhophodyceae*
Ordo : *Gigartinales*
Famili : *Solieraceae*
Marga : *Eucheuma*
Spesies : *Eucheuma cottonii*

Saat ini pemanfaatan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) telah mengalami kemajuan yang signifikan dan pesat. Selain untuk keperluan terapi langsung, olahan rumput laut kini dapat dimanfaatkan dalam bidang pangan sebagai bahan baku gelatin, alginin, karagenan, dan fuiselaran. Zat-zat ini umumnya digunakan dalam produksi gandum, obat-obatan, kosmetik, dan produk terkait lainnya. Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* memiliki banyak jenis, diantaranya *Caulerpa*, *Hypnea*, *Turbibaria*, *Pandina*, *Gracilaria*, dan *Gelidium*. *E. Cottonii* (Ghufran M, 2014).

2.3.2. Kandungan kimia rumput laut

Untuk mengoptimalkan pemanfaatan rumput laut, ada baiknya dilakukan diversifikasi produk olahan rumput laut. Strategi ini bertujuan untuk meningkatkan kepraktisan dan nilai ekonomi rumput laut sehingga berkontribusi terhadap kebutuhan nutrisi tubuh manusia. Rumput laut memiliki sejumlah besar nutrisi, terutama vitamin, mineral, dan serat. (Lubis YM, 2013:414).

Rumput laut biasanya mengandung mineral penting seperti besi, yodium, aluminium, mangan, kalsium, nitrogen larut, fosfor, belerang,

klor, silikon, rubidium, strontium, barium, titanium, kobalt, boron, tembaga, kalium, dan berbagai elemen lainnya. Komponen zat tersebut antara lain unsur yang terdeteksi, protein, pati, gula, dan vitamin A, B, C, dan D. Proporsi senyawa tersebut berbeda-beda tergantung jenisnya (Departemen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2020).

Temuan penelitian dari Chaidir (2013) menunjukkan bahwa air merupakan penyusun mayoritas tanaman *Euchema cottonii* segar, yaitu sebesar 93,1% dari komposisinya. Diikuti dengan kandungan karbohidrat sebesar 75,36% bk. Komposisi lengkap *Euchema cottonii* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi kimia *eucheuma cottoni* per 100 gram

No	Kandungan gizi	Berat
1	Air	87,0 gram
2	Energy	41 Kal
3	Protein	1,4 gram
4	Lemak	0,3 gram
5	Karbohidrat	8,1 gram
6	Serat	2,2 gram
7	Abu	3,2 gram
8	Kalsium	80 mg
9	Fosfor	20mg
10	Besi (<i>Fe</i>)	1,6mg
11	Natrium (<i>Na</i>)	250mg
12	Kalium (<i>K</i>)	380,0mg
13	Tembaga (<i>Cu</i>)	0,20mg
14	Seng (<i>Zn</i>)	0,4mg
15	Beta-Karoten (<i>Karoten</i>)	1.958 mcg
16	Tiamin (<i>Vit. B1</i>)	0,20mg
17	Riboflavin (<i>Vit. B2</i>)	0,00 mg
18	Niasin (<i>Niasin</i>)	0,1 mg
19	Vitamin C (<i>Vit.C</i>)	7mg

Sumber :Data komposisi pangan Indonesia, 2023

2.3.3. Manfaat rumput laut dan hasil olahannya

Rumput laut memiliki segudang manfaat, antara lain potensinya untuk mengobati atau mencegah kanker, menurunkan kadar kolesterol, dan membantu detoksifikasi. Rumput laut dapat berfungsi sebagai sumber nutrisi karena komposisi khas karbohidrat, protein, dan sedikit lemak. Selain itu, rumput laut kaya akan vitamin A, B1, B2, B6, B12, dan C, serta mineral termasuk fosfor, kalsium, natrium, dan zat besi. (Istini, dkk., 2014).

Pengolahan rumput laut biasanya menghasilkan senyawa seperti gelatin, karagenan, dan algin. Pabrik-pabrik terutama bertanggung jawab atas pengolahan rumput laut, namun masyarakat petani dan perempuan juga dapat terlibat dalam kegiatan ini (Anggadireja, 2014). Selain itu, rumput laut dapat dimanfaatkan untuk pembuatan dodol, jelly, siomay, dan dapat dijadikan komponen tambahan dalam pembuatan kerupuk karena kandungan gelatinnya yang tinggi.

2.3.4. Proses pembuatan Tepung rumput laut

Langkah-langkah dalam pembuatan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) menurut Hastika (2016) adalah sebagai berikut :

a. Pembersihan dan pencucian

Pencucian merupakan suatu prosedur yang dilakukan untuk membersihkan rumput laut dari benda-benda yang menempel, seperti pasir, kerikil, dan lain sebagainya.

b. Pengeringan

Pengeringan merupakan langkah awal dalam pengolahan seluruh produk jadi yang digunakan dalam produksi tepung. Tujuan dari proses pengeringan adalah untuk mencapai keadaan pengeringan rumput laut yang sempurna, memfasilitasi penghancuran dan pengayakan, mengurangi kadar air, dan menghilangkan aktivitas mikroba. Sebelum proses pengeringan, rumput laut memiliki kandungan air yang cukup banyak dan mengeluarkan bau yang tidak sedap. Namun setelah rumput laut dikeringkan, aromanya mulai berkurang dan kadar airnya pun berkurang. Kualitas rumput laut terutama dipengaruhi oleh proses pengeringan, khususnya kondisi cuaca. Rumput laut dapat mengalami proses yang disebut pengeringan, yang menurunkan kadar airnya. Durasi proses ini biasanya berkisar antara 3 hingga 5 hari, tergantung pada kondisi cuaca yang ada. Lamanya proses pengeringan menjadi faktor utama penurunan kadar air. Penurunan kadar air bergantung pada lamanya proses pengeringan. Proses pengeringan biasanya melibatkan pemaparan bahan di bawah sinar matahari. Proses pengeringan rumput laut dilakukan dengan durasi 3-5 hari agar diperoleh kekeringan yang optimal, meskipun kondisi cuaca baik.

c. Penghancuran dengan blender

Rumput laut yang telah dikeringkan selanjutnya dihaluskan melalui pencampuran hingga berubah menjadi partikel-partikel kecil,

kemudian disaring untuk menghasilkan tepung berkualitas tinggi, dan selanjutnya dimurnikan dengan mengayak untuk mendapatkan tepung bermutu tinggi.

d. Pengayakan

Pengayakan merupakan langkah tambahan dalam proses penghancuran rumput laut untuk menghasilkan tepung karagenan yang digiling halus. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memastikan tepung larut dengan cepat dan menyeluruh saat digunakan dalam produksi hand dan body lotion.

2.3.5. Proses pembuatan tepung karagenan

- a. Disiapkan 100 g rumput laut kering *E cottoni*
- b. Dicuci dengan air bersih
- c. Direndam dengan larutan alkali KOH 0,05% dengan perbandingan rumput laut : larutan KOH sebesar 1;2 selama 12 jam.
- d. Dicuci dengan air mengalir
- e. Direbus rumput laut dengan air dengan perbandingan 1;20 pada suhu 85-90°C selama 2 jam
- f. Disaring dengan kain saring (150 mesh) untuk memperoleh filtrate
- g. Filtrate ditambahkan HCL 10% untuk Ph
- h. Dicitak dalam Loyang dan dimasukkan kedalam kulkas agar cepat padat
- i. Diiris tipis untk mempermudah proses pengeringan
- j. Dibekukan selama 1 malam

- k. Ditiriskan air sisa pembekuan
- l. Dikeringkan
- m. Digiling menjadi tepung

2.4. Kerupuk

Kerupuk merupakan makanan yang banyak dikenal di Indonesia. Produk ini memiliki kepadatan rendah, porositas, dan tekstur renyah. Kerupuk dibuat menggunakan beragam kombinasi bahan dan metode pemrosesan yang berbeda.

Formulasi kerupuk melibatkan bahan-bahan utama yang berfungsi sebagai adonan dan bahan gel. Komponen utama yang biasanya digunakan adalah zat bertepung tinggi, termasuk tepung tapioka, tepung terigu, pati, sagu, tepung beras, dan bahan sejenis lainnya.

Proses pengolahan kerupuk melibatkan beberapa tahapan. Proses produksi kerupuk diawali dengan pembuatan adonan dengan menggunakan bahan-bahan yang ditentukan. Kombinasi tersebut telah dicampur secara hati-hati dan dipanaskan hingga mencapai keadaan agar-agar, menghasilkan campuran gel. Adonan dapat dimasak dengan cara direbus, dikukus, atau dengan menggunakan alat ekstruder (Taewee, 2017). Setelah itu, adonan gel didinginkan, diiris, dan selanjutnya dikeringkan. Pengeringan menyebabkan adonan gel menjadi kaku dan mudah pecah. Selanjutnya kerupuk mentas mengalami proses pemanasan dengan suhu tinggi untuk memudahkan perkembangannya. Prosedur ini dapat dilakukan melalui penerapan energi panas menggunakan minyak, pasir, atau gelombang mikro (Nguyen, dkk.

2013). Selama proses pemasakan, kerupuk mentah mengalami pemuaian volume sehingga terbentuk struktur berpori. Selain itu, terjadi penurunan kepadatan, yang pada akhirnya menghasilkan produk akhir yang renyah dan renyah.

2.4.1. Jenis-jenis kerupuk berdasarkan komposisi bahannya

a. Kerupuk beras

Kerupuk beras adalah kerupuk yang terbuat dari beras yang ditepung bahan utama yang digunakan untuk membuat kerupuk ini adalah beras. Kandungan gizi yang dominan dimiliki oleh kerupuk ini adalah karbohidrat. Kerupuk beras memiliki kelebihan yaitu yang banyak digemari oleh masyarakat kalangan muda, anak kecil, dan dewasa. Dikarenakan mempunyai tekstur yang renyah dan garing, kerupuk juga digunakan sebagai makanan selingan maupun sebagai lauk pauk (Nurhasanah dkk, 2020).

b. Kerupuk ikan

Kerupuk ikan adalah kerupuk yang bahannya terdiri dari adonan tepung dan daging ikan.

c. Kerupuk udang

Kerupuk udang adalah kerupuk yang bahannya terdiri dari adonan tepung dan udang.

2.4.2. Cara pengolahan kerupuk beras

Pembuatan kerupuk beras terbagi dalam beberapa proses antara lain (Manik, dkk. 2022).

a. Pembuatan Tepung beras

Proses pembuatan tepung beras melibatkan pembilasan beras secara menyeluruh dengan air bersih sebanyak tiga kali. Masukkan beras ke dalam wadah dan tuangkan air ke dalamnya dengan perbandingan 1 bagian beras dengan 5 bagian air. Wadah diletakkan di atas kompor yang dipanaskan dan diaduk hingga diperoleh tepung yang cukup kering. Setelah itu, bubur didiamkan selama kurang lebih 10 menit.

b. Pembuatan adonan

Adonan kerupuk dibuat dengan memasukkan bahan pelengkap ke dalam bubur. Resepnya juga menyertakan 5% bawang putih sebagai bahan tambahan. Ekstrak 20% berat beras dan pisahkan garamnya. Tepung dimasukkan secara bertahap ke dalam adonan hingga mencapai konsistensi yang halus dan mudah dibentuk. Cetak adonan dengan tangan menjadi bentuk silinder dengan diameter 3 cm dan panjang berkisar antara 25 hingga 30 cm.

c. Pengukusan

Mengukus adalah dengan memasukkan adonan ke dalam kukusan yang berisi air mendidih, yang berfungsi sebagai media perpindahan panas. Proses pengukusan berlangsung selama satu jam dengan suhu 95 derajat Celcius hingga adonan mencapai tekstur yang lentur. Selanjutnya masukkan ke dalam kulkas semalaman.

d. Pengirisan

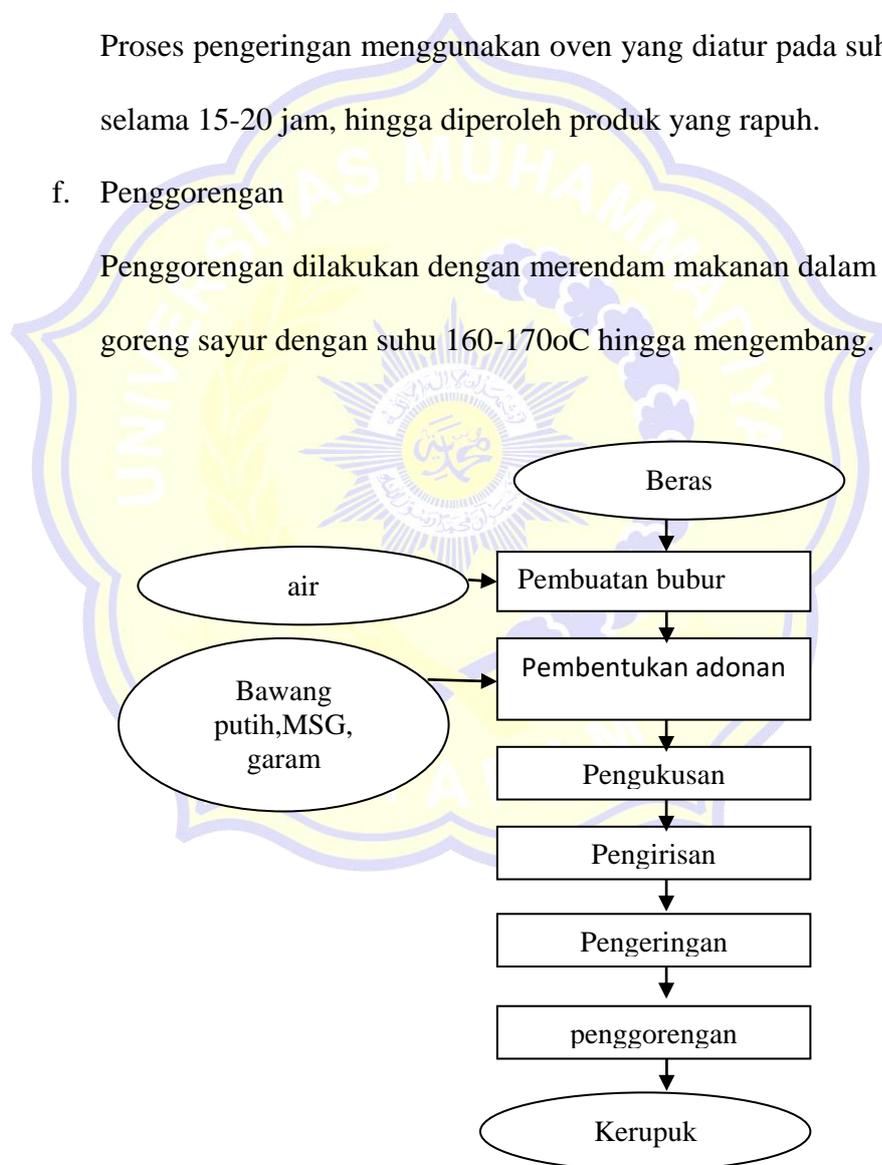
Proses pemotongan adonan menjadi irisan terjadi setelah suhu adonan mencapai lebih rendah. Potong adonan menggunakan pisau yang memiliki ketebalan 1-2 mm. Tujuan dari teknik ini adalah untuk mencapai ukuran dan bentuk kerupuk yang konsisten, sehingga memudahkan proses pengeringan.

e. Pengeringan

Proses pengeringan menggunakan oven yang diatur pada suhu 55°C selama 15-20 jam, hingga diperoleh produk yang rapuh.

f. Penggorengan

Penggorengan dilakukan dengan merendam makanan dalam minyak goreng sayur dengan suhu 160-170°C hingga mengembang.



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan kerupuk beras (Manik, dkk. 2022)

2.4.3. Syarat mutu kerupuk beras

Tabel 5. SNI Kerupuk Beras (SNI 01-4307-1996)

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Mentah	Digoreng
1	Keadaan			
A	Bau		Normal	Normal
B	Rasa		Normal	Normal
C	Warna		Normal	Normal
D	Kenampakan		Renyah	Renyah
E	Keutuhan	% b/b	Min. 95	Min. 95
2	Benda asing		Tidak ada	Tidak ada
3	Air	% b/b	Maks. 12	Maks. 8
4	Abu	% b/b	Maks. 1	Maks. 1
5	Bahan tambahan pangan			
A	Pewarna		Sesuai SNI 01-0222-1995	
B	Boraks		Tidak ada	Tidak ada
6	Cemaran logam			
A	Timbal	mg/kg	Maks. 2,0	Maks. 2,0
B	Tembaga	mg/kg	Maks. 30,0	Maks. 30,0
C	Timah	mg/kg	Maks.40,0	Maks. 40,0
D	Seng	mg/kg	Maks. 40,0	Maks.40,0
E	Raksa	mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03
7	Arsen	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
8	Cemaran mikroba			
A	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 10 ⁶	Maks. 10 ⁵
B	E.coli	APM/g	<3	<3
C	Kapang	Koloni/g	Maks. 10 ⁵	Maks. 10 ⁴

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan percobaan di Laboratorium

3.2. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan 1 (satu) faktor yaitu formulasi tongkol dan tepung rumput laut (tongkol : tepung rumput laut) yang terdiri dari 6 perlakuan

P1 = Formulasi I (40% Tongkol : 10% (tepung rumput laut)

P2 = Formulasi II (35% Tongkol : 8% (tepung rumput laut)

P3 = Formulasi III (50% Tongkol : 6% (tepung rumput laut)

P4 = Formulasi IV (65% Tongkol : 4% (tepung rumput laut)

P5 = Formulasi V (80% Tongkol : 2% (tepung rumput laut)

Setiap perlakuan membutuhkan berat formulasi tepung sebanyak 200 gram dengan rincian perlakuan sebagai berikut:

P1 = Formulasi tepung 200 gr (Tongkol 40 gr + tepung rumput laut 20 gr)

P2 = Formulasi tepung 200 gr (Tongkol 70 gr + tepung rumput laut 16 gr)

P3 = Formulasi tepung 200 gr (Tongkol 100 gr + tepung rumput laut 12 gr)

P4 = Formulasi tepung 200 gr (Tongkol 130 gr + tepung rumput laut 8gr)

P5 = Formulasi tepung 200 gr (Tongkol 160 gr + tepung rumput laut 4 gr)

Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan.

3.3. Waktu Dan Tempat

Penelitian telah dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Produksi kerupuk beras akan dilakukan di Laboratorium Teknik Proses dan Mikrobiologi Pangan yang berlokasi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- b. Uji karakteristik sensorik akan dilakukan di Laboratorium Teknik Proses dan Mikrobiologi Pangan yang berlokasi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- c. Pengujian sifat fisik seperti kapasitas pengembangan dan kapasitas serapan minyak akan dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses dan Mikrobiologi Pangan yang berlokasi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Tes dijadwalkan berlangsung pada Desember 2024.
- d. Analisis sifat kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar serat, dan kadar protein dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram pada bulan Desember 2024.

3.4. Alat Dan Bahan Penelitian

3.4.1 Bahan penelitian

- a. Bahan pembuatan kerupuk

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Beras dan variatas (C4 Super) tepung tapioka (rose brand), tepung terigu (segitiga biru), ikan tongkol, tepung rumput

laut, garam (daun), bawang putih, minyak goreng (Rose brand), ketumbar (penyedap rasa), sasa dan air.

b. Bahan analisis kimia kerupuk

Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah aquades, etanol, H_2SO_4 10 ml, selenium 1 gram, H_2BO_3 2%, NaOH 3%, dan indikator 1%.

3.4.2 Alat penelitian

a. Peralatan pembuatan kerupuk

Alat yang digunakan dalam pembuatan kerupuk adalah blender, *freezer*, dandang, kompor, pisau, talenan, sutil, bak penampung bahan, wajan, sendok pengaduk, nampan cetakan, timbangan, sarung tangan palstik, dan sepet.

b. Peralatan analisis kimia kerupuk ikan tongkol

Alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia antara lain cawan lebur, oven, timbangan analitik, penjepit, gelas kimia, gelasukur, labu erlenmeyer, desikator, labu khjedhal, alat titrasi, dan labu takar.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut :

3.5.1. Proses pembuatan tepung beras

Proses pembuatan tepung beras mengacu kepada (Dzakiya Adila, dkk, 2022) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

a. Sortasi

Beras terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran seperti kerikil dan kutu.

b. Perendaman

Beras yang sudah dibersihkan kemudian direndam selama 10 jam

c. Penirisan

Beras yang sudah direndam kemudian ditiriskan, tujuannya untuk menghilangkan air yang terdapat pada beras.

d. Penghalusan

Beras yang sudah ditiriskan kemudian di haluskan menggunakan mesin penepung.

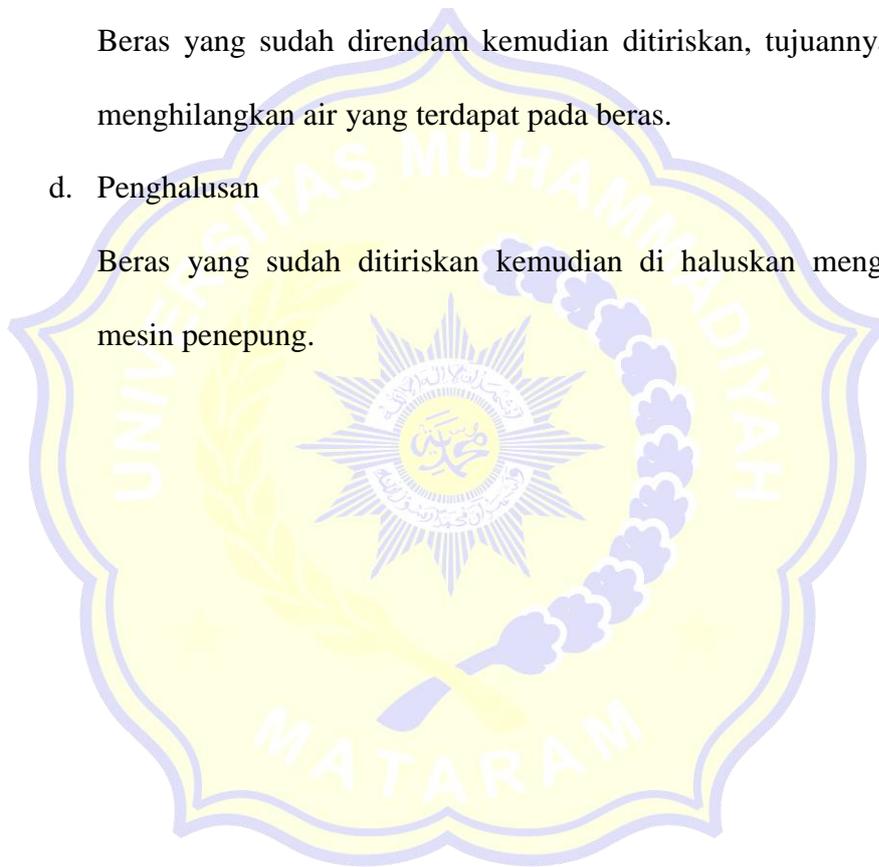
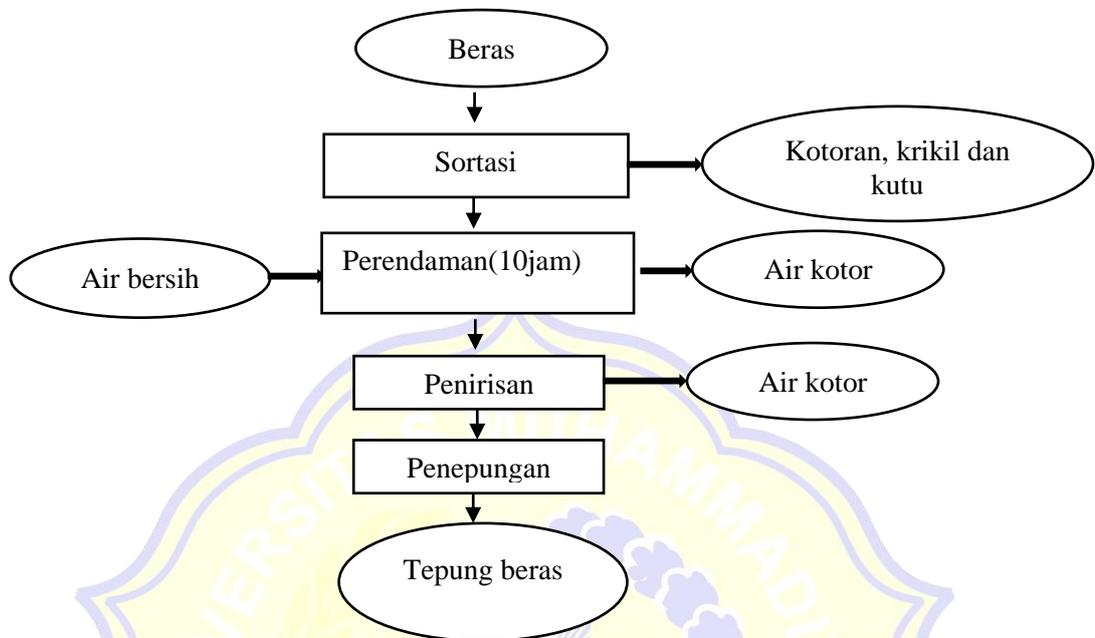


Diagram alir proses pembuatan tepung beras dapat dilihat pada gambar3.



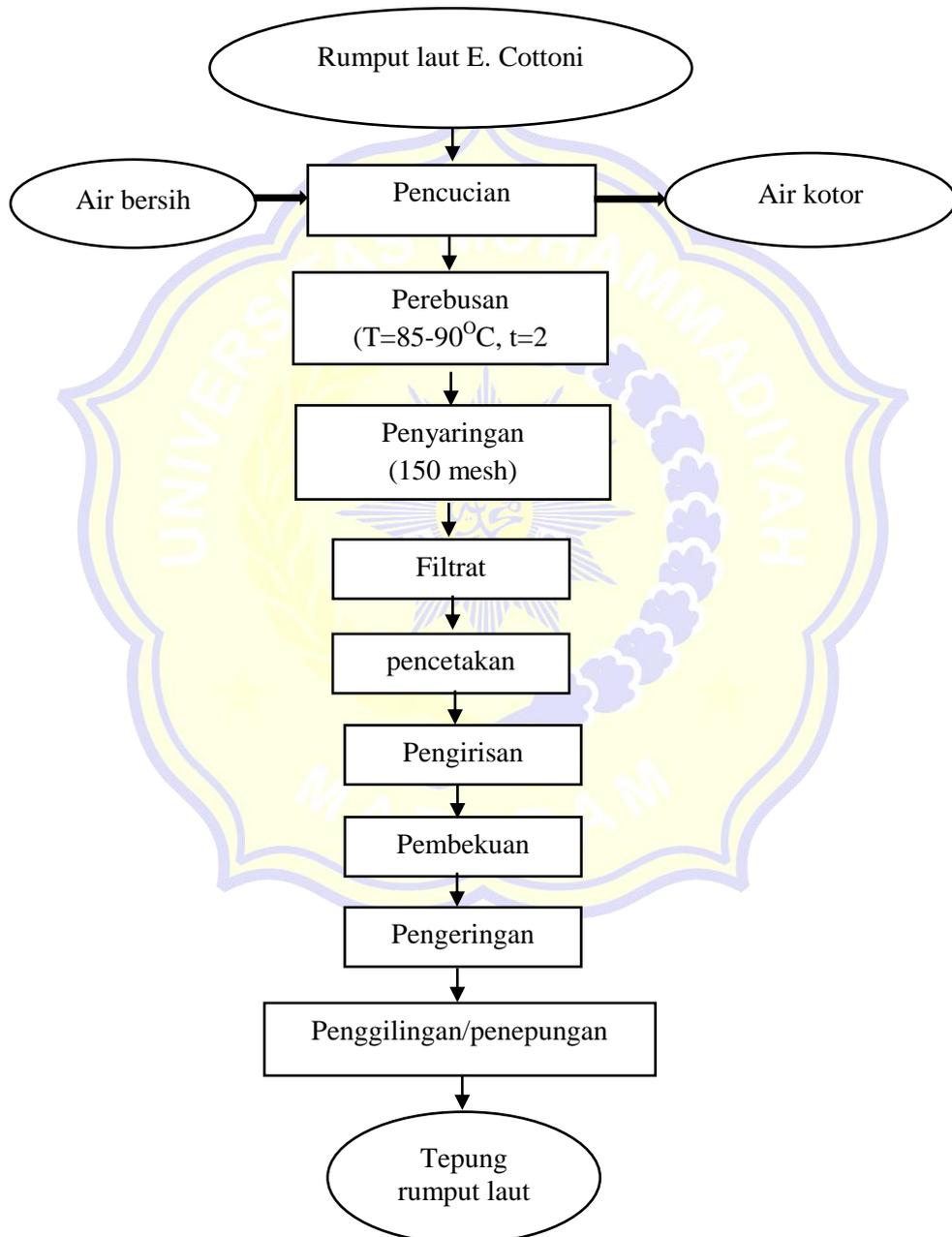
Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan tepung beras(Dzakiya Adila, dkk, 2022) modifikasi.

3.5.2. Pembuatan Tepung Rumput Laut

- a. Disiapkan 100 gr rumput laut *E. Cottoni*
- b. Dicucidengan air mengalir
- c. Direbus rumput laut menggunakan air dengan perbandingan 1:20 pada suhu 85-90°c selama 2 jam
- d. Disaring dengan kain saring (150 mash) untuk memperoleh filtrat
- e. Filtrat ditambahkan HCL 10% untuk menetralkan pH
- f. Dicitakdalam loyang dimasukan dalam kulkas agar cepat padat
- g. Diiris tipis agar mempermudah proses pengeringan
- h. Dibekukan selama 1 malam

- i. Ditriskan sisa air pembekuan
- j. Dikeringkan
- k. Digiling menjadi tepung

Gambar diagram alir proses pembuatan tepung rumput laut dapat dilihat pada gambar 4 dibawah



Gambar 4. Diagram alir proses pembuatan tepung rumput laut

3.5.2. Proses pembuatan kerupuk beras

Proses pembuatan kerupuk beras mengacu pada (Dzakiyah Adila, dkk 2022) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

a. Persiapan bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk beras yaitu: tepung beras roes brend, tongkol, tepung rumput laut, bawang putih, garam, minyak roes brend dan air.

b. Pencampuran bahan

Tepung beras(125 gram),Tepung Topiaka (25 gram) tongkolteping rumput laut, bawang putih (10 gram), ketumbar (10 gram) sasa (3 gram) dan airdi masukkan ke dalam baskom kemudian ditambahkan air lalu diaduk menggingkan tangan hingga merata (homogen).

c. Perebusan

Adonan yang sudah tercampur merata dimasukan ke dalam plastik kemudian direbus selama kurang lebin 15 menit hingga matang sempurna lalu didiamkan di suhu ruang.

d. Pengirisan

Adonan kerupuk yang sudah dingin atau mengeras diiris tipis dengan ketebalan 2 mm. Tujuannya untuk memperkecil ukuran dan mempermudah pada saat penggorengan.

e. Pengeringan

Kerupuk yang sudah diiris kemudian dijemur menggunakan sinar matahari selam 14 jam dengan ditandainya adonan dapat dipatahkan

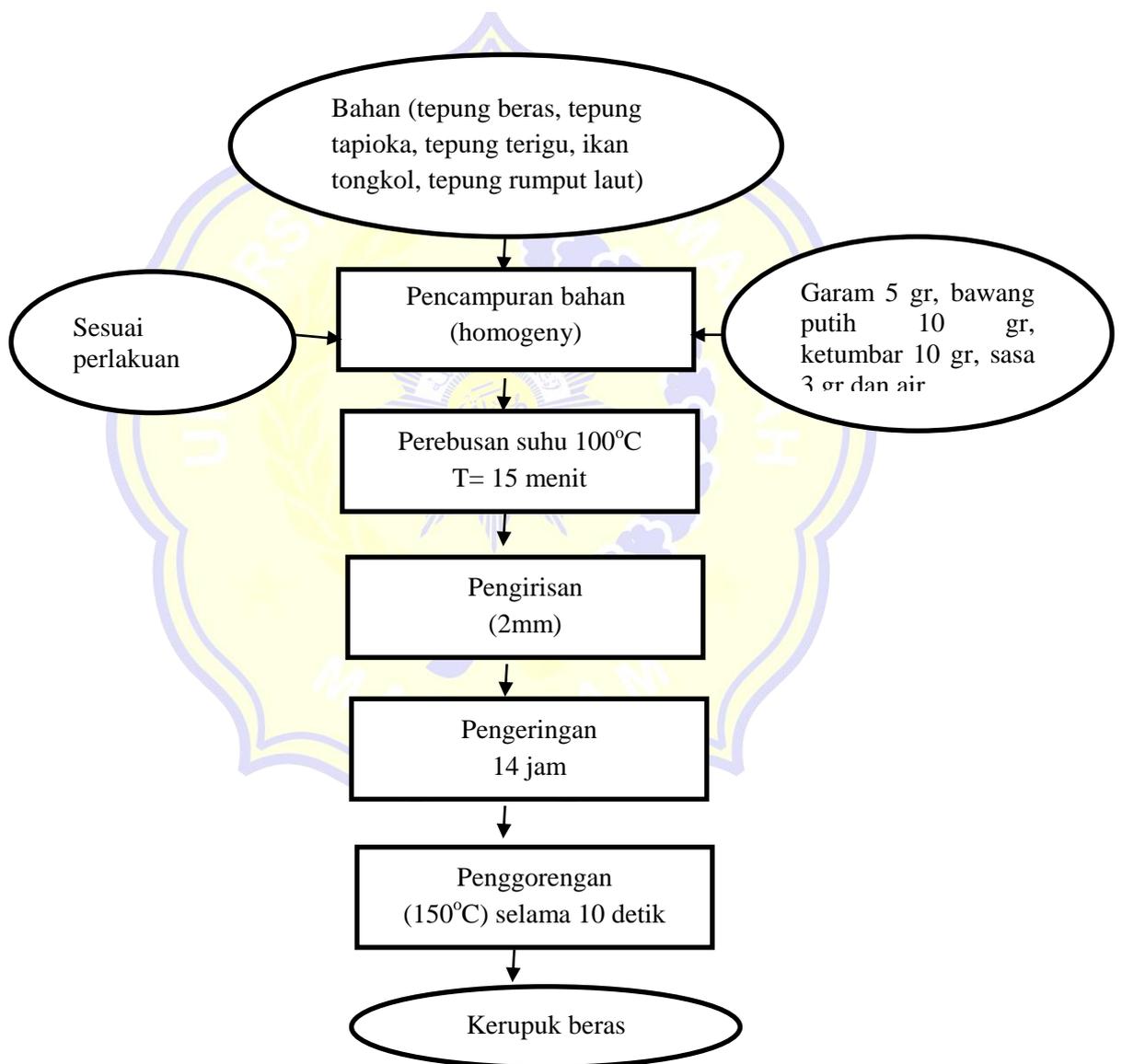
dengan mudah dan tidak alot. Tujuannya untuk mengurangi kadar air pada kerupuk.

f. Penggorengan

Kerupuk yang sudah kering maka dilakukan proses penggorengan.

Diagram alir prses pembuatan kerupuk beras dapat di lihat pada gambar

5.



Gambar 5. Proses pembuatan kerupukberas termodifikasi (Dzakiyah, dkk. 2022)

3.6. Parameter dan Cara Pengamatan

3.6.1. Parameter Pengamatan

Parameter yang akan yang diamati dalam penelitian ini meliputi parameter sifat kimia berupa kadar air, kadar abu, kadar serat, kadar protein, dan parameter sifat organoleptik berupa warna, rasa, tekstur (kekenyalan), dan aroma. Parameter sifat fisik berupa daya kembang dan daya serap minyak.

3.6.2. Cara Pengamatan

1. Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan dengan metode oven (Sudarmadji, dkk, 2001), dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Sampel seberat 2,0 gram dimasukkan ke dalam cawan porselen yang beratnya telah diketahui.
- b. Didehidrasi dalam oven dengan suhu 100-105 derajat Celsius dengan durasi 6 jam.
- c. Cawan tersebut dimasukkan ke dalam desikator dan dibiarkan dingin selama 20 menit. Setelah zat mendingin, beratnya diukur berulang kali hingga tercapai berat yang konsisten, dengan varian maksimum 0,02 gram.
- d. Kemudian dihitung kadar airnya
- e. Rumus perhitungan kadar air adalah sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat awal}-\text{Berat Akhir (gram)}}{\text{Berat Awal (gram)}} \times 100\%$$

2. Kadar abu

Penentuan kadar abu dilakukan dengan metode *thermogravimetry* (Sudarmaji,dkk., 2007) dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Panaskan cawan porselen dengan suhu 130oC selama 30 menit. Selanjutnya cawan tersebut didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Terakhir, ukur berat cangkir.
- 2) Haluskan 3 gram sampel yang telah dimasukkan ke dalam cawan dan dipanaskan dalam tungku peredam dengan suhu 550 derajat Celcius hingga berubah menjadi abu putih.
- 3) Dinginkan dalam *desikator*. Kadar abu dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat awal}-\text{Berat Akhir (gram)}}{\text{Berat Awal (gram)}} \times 100\%$$

3. Kadar serat

Kadar serat dianalisa dengan menggunakan metode Sudarmadji dkk,2007).

- 1) Masukkan 2 gram sampel ke dalam labu Erlenmeyer 250 mililiter. Selanjutnya ditambahkan 200 mililiter larutan H2SO4 1,25% hingga seluruh sisa zat dipindahkan ke dalam labu Erlenmeyer.
- 2) Panaskan perlahan dengan bahan pendingin selama 30 menit.

- 3) Masukkan campuran melalui kertas saring dengan berat tertentu, sambil dibilas dengan larutan NaOH 1,25% dan ditambahkan 15 ml alkohol mendidih.
- 4) Selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C hingga beratnya tetap, biasanya memakan waktu sekitar 1-2 jam.
- 5) Dinginkan dalam *desikator* dan ditimbang dengan mengurangkan berat kertas saring yang digunakan. Kadar serat kasar dapat di hitung (%) = Rumus

$$\text{Kadar serat} = \frac{\text{Berat kertas saring} + \text{Serat (g)} - \text{Berat kertas saring (g)}}{\text{Bobot sampel awal (g)}} \times 100\%$$

4. Kadar Protein

Penentu kadar protein dilakukan dengan metode *khjedhal* (Sudarmadji, ddk., 1997) dengan tahapan proses sebagai berikut :

- 1) Ukur kira-kira 2,0 gram sampel dan pindahkan ke dalam labu Khjedhal 100 ml.
- 2) Masukkan sekitar 1 gram kombinasi selenium dan 10 ml H₂SO₄ pekat, lalu aduk rata.
- 3) Buang bahan tersebut ke dalam lemari asam sampai tidak ada lagi dan biarkan hingga dingin. Kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml dan dibersihkan dengan cara dibilas dengan aquades.
- 4) Biarkan hingga dingin, lalu tambahkan air suling hingga tanda yang ditentukan tercapai. Selanjutnya siapkan wadah berisi 10

ml larutan H₂BO₃ 2%. Tambahkan 4 tetes larutan indikator ke dalam labu Erlenmeyer 100 ml.

- 5) Pindahkan 5 ml NaOH 30% dan 100 ml air suling menggunakan pipet. Selanjutnya, suling campuran tersebut hingga volume dalam wadah kurang lebih 50 ml. Bilas ujung penyuling dengan air suling dan kumpulkan isinya.
- 6) Titrasi dengan larutan HCL atau H₂SO₄ 0,02 n, perhitungan kadar protein dilakukan sebagai berikut.

$$\text{Kadar protein\%} = \frac{B-S}{W} \times N \times 14,008 \times 100\%$$

Keterangan :

V1 =volumen titrasi

N= Normalitas larutan HCL atau H₂SO₄ 0,02 N

P = faktor pengenceran = 100/5

5. Daya kembang

Kembungnya kerupuk dinilai dengan membandingkan keliling kerupuk mentah dengan kerupuk goreng. Untuk menilai peningkatan kapasitas kerupuk, diperlukan alat ukur seperti benang dan penggaris. Keliling kerupuk kering ditentukan dengan menggunakan benang. Selanjutnya, ukur kembali keliling kerupuk setelah proses penggorengan untuk mengetahui sejauh mana kerupuk akan mengembang. Perhitungan daya kembang :

$$\% \text{ Daya kembang} = \frac{\text{Keliling kerupuk matang} - \text{Keliling kerupuk mentah}}{\text{keliling kerupuk mentah}} \times 100\%$$

6. Daya serap minyak

Daya serap kerupuk ditentukan dengan membandingkan berat awal kerupuk dengan berat setelah digoreng. Daya serap kerupuk mengacu pada kemampuannya menyerap minyak pada saat digoreng. Perhitungan daya serap :

$$\% \text{ Daya serap} = \frac{\text{volume minyak setelah} - \text{volume minyak sebelum}}{\text{volume minyak setelah}} \times 100$$

7. Parameter Organoleptik

Pengujian karakteristik organoleptik merupakan suatu pendekatan ilmiah yang mengkuantifikasi dan menginterpretasikan umpan balik panelis mengenai suatu benda berdasarkan pengalaman indera perasa, sentuhan, penciuman, penglihatan, dan pendengaran. Hal ini dilakukan dengan menggunakan metode skala hedonis. (Setyaningsih, dkk. 2010)

Tabel 6. Kriteria penilaian organoleptik

Penilaian	Kriteria
Warna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cream 2. Cream kecolkatan 3. Coklat cream 4. Coklat 5. Sangat coklat
Aroma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat tidak beraroma amis 2. Tidak beraroma amis 3. Agak beraroma amis 4. Beraroma amis 5. Sangat beraroma amis
Rasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat tidak suka 2. Tidak suka 3. Agak suka 4. Suka 5. Sangat suka
Tekstur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat tidak renyah 2. Agak tidak renyah 3. Agak renyah 4. Renyah 5. Sangat renyah

3.7. Analisis data

Data yang diperoleh dari analisis dilakukan analisis keanekaragaman ANOVA (analisis varians) menggunakan software SPSS 2016. Selanjutnya dilakukan uji BNJ pada taraf signifikansi 5% untuk lebih memvalidasi hasilnya. (Nazir, 2013).