

**SUBSTITUSI TEPUNG ONGGOK TERFERMENTASI TERHADAP
TEPUNG TERIGU PADA PEMBUATAN MI KERING**

(Skripsi)

Oleh

NISRINA LUTFIAH ZAHIROH

1814051028



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

SUBSTITUTION OF FERMENTED CASSAVA BAGASSE FLOUR ON WHEAT FLOUR IN DRY NOODLE PROCESSING

BY

NISRINA LUTFIAH ZAHIROH

Fermented cassava bagasse flour contains 46.69% starch, 13.49% dietary fiber and 6.98% protein and has the potential to be used as a food raw material. This study aims to determine the effect of substitution of fermented cassava flour to wheat flour on water content, acid insoluble ash content and sensory properties of dry noodles and to obtain dry noodles with the best chemical and sensory properties. Fermented cassava bagasse flour was substituted to flour with the following ratio of wheat P0 as control (0%:100%), P1 (5%:95%), P2 (10%:90%), P3 (15%:85%), P4 (20%:80%), (25%:75%). The dry noodles were analyzed for water content and acid insoluble ash content, and sensory parameters such as color, texture, aroma, taste and overall acceptance were observed. Data were analyzed by ANOVA and with a further test of 5% HSD test. The best treatment of dry noodles was continued with analysis of protein content and dietary fiber content. The results showed that dry noodles with 5%:95% fermented cassava bagasse flour substitution had characteristics preferred by panelists with a color score of 3.77 (yellowish), texture 3.69 (like), taste 3.86 (like), aroma 3.90 (like), overall acceptance 4.01 (like), containing water content of 8.26%, acid insoluble ash content of 0.094%, protein content of 4.61% and dietary fiber of 7.63%. Substitution of fermented cassava flour affected the color, texture, taste, aroma and overall acceptance, water content and acid insoluble ash content of dry noodles. Substitution of fermented cassava bagasse flour also increased the dietary fiber content of dry noodles which showed potential as a high-fiber food raw material.

Keywords: *dry noodles, sensory properties, fermented cassava bagasse flour, dietary fiber content*

ABSTRAK

SUBSTITUSI TEPUNG ONGGOK TERFERMENTASI TERHADAP TEPUNG TERIGU PADA PEMBUATAN MI KERING

Oleh

NISRINA LUTFIAH ZAHIROH

Tepung onggok terfermentasi mengandung pati 46,69%, serat pangan 13,49% dan protein 6,98% dan memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu pada kadar air, kadar abu tak larut asam dan sifat sensori mi kering serta mendapatkan mi kering dengan sifat kimia dan sensori terbaik. Tepung onggok terfermentasi disubstitusikan terhadap tepung terigu dengan perbandingan sebagai berikut P0 sebagai kontrol (0%:100%), P1 (5%:95%), P2 (10%:90%), P3 (15%:85%), P4 (20%:80%), (25%:75%). Mi kering yang diperoleh dianalisis kadar air dan kadar abu tak larut asam, dan diamati parameter sensori berupa warna, tekstur, aroma, rasa dan penerimaan secara keseluruhan. Data dianalisis dengan ANOVA dan dengan uji lanjut BNJ 5%. Perlakuan terbaik mi kering dilanjutkan dengan analisis kadar protein dan kadar serat pangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi 5%:95% memiliki karakteristik yang disukai oleh panelis dengan skor warna 3,77 (kekuningan), tekstur 3,69 (suka), rasa 3,86 (suka), aroma 3,90 (suka), penerimaan keseluruhan 4,01 (suka), mengandung kadar air 8,26% kadar abu tak larut asam 0,094%, kadar protein 4,61% dan serat pangan 7,63%. Substitusi tepung onggok terfermentasi memberikan pengaruh terhadap warna, tekstur, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan, kadar air dan kadar abu tak larut asam pada mi kering. Substitusi tepung onggok terfermentasi juga meningkatkan kandungan serat pangan mi kering yang menunjukkan potensi sebagai bahan baku pangan tinggi serat.

Kata kunci: *mi kering, sifat sensori, tepung onggok terfermentasi, kadar serat pangan*

**SUBSTITUSI TEPUNG ONGGOK TERFERMENTASI TERHADAP
TEPUNG TERIGU PADA PEMBUATAN MI KERING**

Oleh

NISRINA LUTFIAH ZAHIROH

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

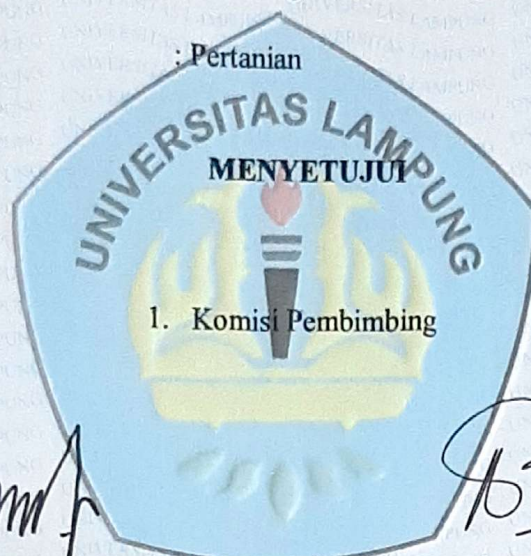
Judul Skripsi : **SUBSTITUSI TEPUNG ONGGOK
TERFERMENTASI TERHADAP TEPUNG
TERIGU PADA PEMBUATAN MI KERING**

Nama Mahasiswa : **Nisrina Lutfiah Zahiroh**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1814051028

Program Studi : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



1. **Komisi Pembimbing**

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.
NIP. 19721006 199803 1 005

Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.
NIP. 19680210 199303 1 003

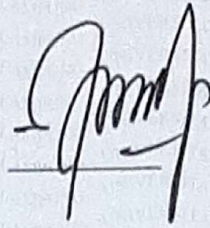
2. **Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.
NIP. 19721006 199803 1 005

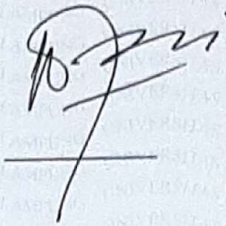
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

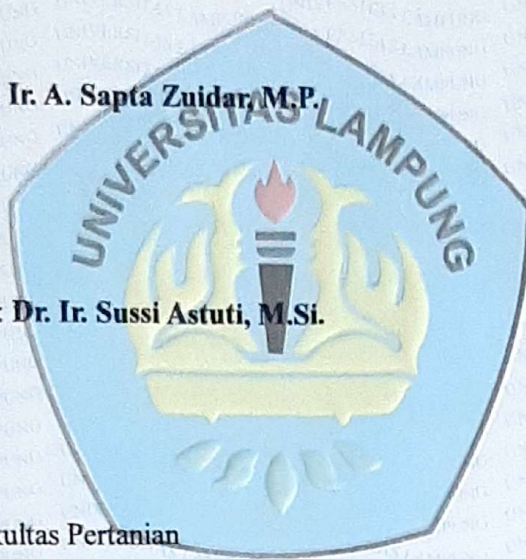
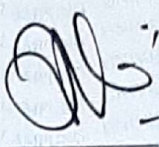
Ketua : **Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.**



Sekretaris : **Ir. A. Sapta Zuidar, M.P.**



Anggota : **Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 1964111181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **02 Mei 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nisrina Lutfiah Zahiroh

NPM : 1814051028

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini maka saya akan siap mempertanggungjawabkan.

Bandar Lampung, 04 Juni 2025
Yang Membuat Pernyataan



Nisrina Lutfiah Zahiroh
1814051028

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tulang Bawang, 30 Mei 2000, sebagai anak kedua dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Sarno Alm. dan Ibu Umiyani. Penulis memiliki satu orang kakak dan tiga orang adik. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 01 Panca Mulya, Tulang Bawang yang lulus pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Al Kautsar Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2015 yang dilanjutkan dengan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Al Kautsar Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2018. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Bulan Januari sampai Februari 2021, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Way Huwi, Kecamatan Jati Mulyo, Kabupaten Lampung Selatan. Bulan September sampai dengan Oktober 2021 penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Bumi Saktiperdana Laujaya, Tulang Bawang Barat dengan judul laporan “Penanganan Limbah Padat dan Limbah Cair Tapioka sebagai Penerapan *Sustainable Industry* di PT. Bumi Saktiperdana Laujaya, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung”. Penulis selama menjadi mahasiswa, menjadi asisten praktikum Kimia Fisik pada tahun 2020. Penulis juga aktif dalam organisasi kampus dalam Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HMJ THP) sebagai anggota Bidang Pendidikan dan Penalaran periode 2020-2021. Penulis juga memperoleh beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) tahun 2019. Selain itu penulis juga pernah mengikuti lomba Nasional Essay Competition yang diadakan oleh Universitas Riau pada tahun 2019 dan lolos sebagai finalis dengan essay berjudul “Potensi Penambahan Bubuk Daun Sansakng sebagai Penyedap Rasa Alami pada Adonan Mie Instan”.

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahiim. Puji Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. Karena atas Rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “Substitusi Tepung Onggok Terfermentasi terhadap Tepung Terigu pada Pembuatan Mi Kering” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Hasil Pertanian di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan, dan nasihat baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penulis pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, nasihat dan kesabaran dalam penyusunan skripsi dan selama perkuliahan.
3. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P. selaku pembimbing kedua yang telah bersedia membimbing dalam penyusunan skripsi ini dan selama masa perkuliahan dengan kesabaran, nasihat, motivasi dan arahan.
4. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si. selaku pembahas yang telah bersedia membimbing dengan penuh kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini dan selama perkuliahan dengan nasihat, dukungan dan dorongan serta kritik dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ibu saya tercinta Ibu Umiyani atas segala kesabaran yang luar biasa, dukungan penuh secara materi, mental dan spiritual, serta Kakak dan Adik-Adik yang mendukung penulis dan menyertai dalam setiap doanya.

6. Bapak dan Ibu dosen dan Staf administrasi dan laboratorium yang telah memberikan ilmu, wawasan, bantuan, dukungan dan motivasi kepada penulis selama perkuliahan.
7. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc dan Bapak Dr. Ir. Beni Hidayat, M.Si yang telah mengizinkan saya menggunakan tepung onggok terfermentasi hasil penelitiannya sebagai bahan baku pada penelitian saya.
8. Teman-teman seperjuangan THP Angkatan 2018, teman-teman THP B 2018, teman-teman yang senantiasa mengingatkan, mendorong dan mendukung penulis selama kuliah dan pengerjaan skripsi, Datin, Winda, Amel, Tria, Nana dan masih banyak lagi. Keluarga Besar HMJ THP atas pengalaman dan kebersamaannya.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis serta pembaca.

Bandar Lampung, 04 Juni 2025



Nisrina Lutfiah Zahiroh

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Singkong	7
2.2 Onggok Singkong	8
2.3 Tepung Onggok Terfermentasi.....	9
2.4 Mi Kering	10
2.5 Bahan Baku Mi Kering	11
2.5.1. Tepung terigu.....	11
2.5.2. Telur.....	13
2.5.3. Air	14
2.5.4. Minyak goreng sawit.....	14
2.5.5. Garam.....	15
2.6. Proses Pembuatan Mi Kering	15
2.6.1. Persiapan	15
2.6.2. Pengadukan	16
2.6.3. Pembentukan lembaran adonan	16
2.6.4. Pembentukan untaian mi	16
2.6.5. Pencetakan.....	16

2.6.6. Pengukusan.....	17
2.6.7. Pengeringan.....	17
2.6.8. Pengemasan.....	17
III. METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2. Bahan dan Alat	18
3.3. Metode Penelitian	19
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.4.1. Pembuatan mi kering	19
3.5. Pengamatan	21
3.5.1. Uji sensori pada mi kering	21
3.5.2. Analisis kimia pada mi kering.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Uji Sifat Kimia	29
4.1.1. Kadar air	29
4.1.2. Kadar abu tak larut asam	30
4.2 Hasil Uji Sensori.....	32
4.2.1. Warna	32
4.2.2. Tekstur	34
4.2.3. Rasa.....	35
4.2.4. Aroma.....	36
4.2.5. Penerimaan keseluruhan.....	37
4.3 Perlakuan Terbaik.....	38
4.3.1. Kadar protein.....	40
4.3.2. Kadar serat pangan.....	41
V. KESIMPULAN	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia tepung onggok terfermentasi	9
2. Standar mutu mi kering SNI 8217:2015	11
3. Komposisi gizi tepung terigu per 100g	12
4. Komposisi gizi telur ayam ras per 100g	13
5. Komposisi gizi minyak sawit per 100g	15
6. Komposisi bahan mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi	21
7. Skala penilaian sensori	22
8. Hasil uji lanjut BNJ kadar air mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu	29
9. Hasil uji lanjut BNJ kadar abu tak larut asam mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu	31
10. Hasil uji lanjut BNJ warna mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu	33
11. Hasil uji lanjut BNJ tekstur mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu	34
12. Hasil uji lanjut BNJ rasa mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu	35
13. Hasil uji lanjut BNJ aroma mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu	36
14. Hasil uji lanjut BNJ penerimaan keseluruhan mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu	37
15. Rekapitulasi hasil pengujian sensori pada mi kering matang dengan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu	39
16. Data analisis uji skoring warna mi kering matang	49
17. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Bartlett's test</i>) uji skoring warna mi kering matang	49
18. Analisis ragam uji skoring warna mi kering matang	50

19. Uji BNJ uji skoring warna mi kering matang	50
20. Data analisis uji hedonik tekstur mi kering matang.....	50
21. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Bartlett's test</i>) tekstur mi kering matang	51
22. Analisis ragam tekstur mi kering matang.....	51
23. Uji BNJ tekstur mi kering matang	52
24. Data nalisis uji hedonik rasa mi kering matang.....	52
25. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Bartlett's test</i>) uji hedonik rasa mi kering matang	53
26. Analisis ragam rasa mi kering matang	53
27. Uji BNJ rasa mi kering matang.....	54
28. Data analisis uji hedonik aroma mi kering matang.....	54
29. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Bartlett's test</i>) uji hedonik aroma mi kering matang.....	55
30. Analisis ragam aroma mi kering matang.....	55
31. Uji BNJ aroma mi kering matang	56
32. Data analisis uji hedonik penerimaan keseluruhan mi kering matang.	56
33. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Bartlett's test</i>) uji hedonik penerimaan keseluruhan mi kering matang.....	57
34. Analisis ragam penerimaan keseluruhan mi kering matang.....	57
35. Uji BNJ penerimaan keseluruhan mi kering matang	58
36. Data analisis uji kadar air mi kering	58
37. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Bartlett's test</i>) uji kadar air mi kering.....	59
38. Analisis ragam kadar air mi kering	59
39. Uji BNJ kadar air mi kering	60
40. Data analisis uji kadar abu tak larut asam mi kering	60
41. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Bartlett's test</i>) uji kadar air..... mi kering.....	61
42. Analisis ragam kadar air mi kering	61
43. Uji BNJ kadar air mi kering	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir pembuatan mi kering	20
2. Warna mi matang substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu.....	30
3. Tata letak percobaan.....	48
4. Pembentukan mi.....	63
5. Pengukusan mi.....	63
6. Pengovenan mi.....	63
7. Pengukuran kadar air mi kering.....	63
8. Pengukuran kadar abu mi kering.....	63
9. Pengamatan uji sensori.....	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Provinsi Lampung menjadi sentra produksi singkong terbesar di Indonesia yakni dengan produksi singkong sebesar 36,41% dengan total produksi singkong Indonesia tahun 2020 sebesar 18,73 juta ton (Kementan, 2021). Industri tapioka menjadi salah satu industri dominan di Provinsi Lampung ditandai dengan berdirinya lebih dari 70 industri tapioka yang tersebar di seluruh daerah di provinsi Lampung baik dalam skala sederhana sampai modern. Industri tapioka menghasilkan produk samping dalam jumlah besar namun memiliki nilai ekonomis yang rendah. Salah satu hasil samping industri tapioka berupa limbah padat yaitu onggok yang berasal dari hasil ekstraksi pengolahan singkong menjadi tapioka. Onggok merupakan limbah padat dengan kandungan karbohidrat sebesar 63-68% dan air 20%. Berdasarkan data Kementan (2021) produksi singkong Indonesia tahun 2020 yaitu sebanyak 18.731.115 ton, apabila diasumsikan 90% singkong dilarikan ke industri tapioka, maka total bahan baku singkong yang diolah menjadi tapioka yaitu sebesar 16.858.003,5 ton. Menurut Adiwinata (2014) setiap pengolahan singkong menjadi tapioka, 30% dari bahan baku menjadi hasil samping berupa onggok, oleh karena itu terdapat 5.057.401,05 ton onggok yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan lebih luas.

Secara umum, onggok lebih banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. Kandungan pati dalam onggok yang mencapai 43,1% berat kering dan serat pangan sebesar 47,1% berat kering (Raupp, *et. al.* , 2004) menjadikannya berpotensi sebagai bahan baku pangan. Pemanfaatan onggok sebagai bahan baku pangan tergolong rendah oleh karena rendahnya kualitas tepung yang dihasilkan diantaranya derajat putih yang rendah yaitu 31,50%, rendah protein sebesar 0,92%

dan tinggi HCN yaitu 30,52 ppm. Salah satu upaya untuk mengatasi kekurangan tersebut yaitu dengan cara fermentasi. Fermentasi onggok dengan *Saccharomyces cereviceae* mampu meningkatkan nilai derajat putih menjadi 52,70%, meningkatkan kadar protein menjadi 6,98% dan menurunkan kadar HCN tepung onggok menjadi 8,87 ppm (Hidayat *et al.*, 2018). Hal tersebut telah sesuai dengan batas kandungan sianida pada bahan untuk produk pangan yang ditetapkan oleh FAO yaitu 10 mg HCN/kg. Menurut Hidayat *et al.* (2018) tepung onggok terfermentasi juga mengandung serat pangan sebesar $13,49 \pm 0,52\%$. Menurut Depkes RI (2008) rata-rata konsumsi serat penduduk Indonesia yaitu 10,5 g/hari, sementara kebutuhan serat remaja dan dewasa yaitu 30-38 g untuk laki-laki dan 28-32 g untuk perempuan (Kemenkes RI, 2013). Perbaikan dalam sifat tepung onggok terfermentasi memungkinkan perluasan pemanfaatan tepung onggok terfermentasi sebagai bahan baku produk pangan seperti mi.

Mi merupakan salah satu olahan pangan yang sangat populer di Asia begitu pula di Indonesia. Olahan pangan yang umumnya berbahan dasar tepung terigu ini, digemari oleh berbagai kalangan dan dikonsumsi dalam berbagai bentuk olahan. Penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku mi karena adanya kandungan protein gluten yang berperan dalam pembentukan struktur adonan mi dan sifat elastisitas mi sehingga tidak mudah putus (Triastuti, 2021). Tepung terigu diperoleh dengan cara mengimpor gandum dari negara-negara di wilayah subtropik seperti Amerika Serikat, Argentina, Ukraina, Brazil dan Australia. Volume impor gandum Indonesia pada Maret 2021 naik sebesar 5,54 % dibandingkan dengan bulan sebelumnya dengan total volume 1.000.639.327 kg dan secara nilai naik sebesar 11,08 % (Kemendag, 2021).

Komoditas terigu sangat penting terhadap ketahanan pangan nasional terlebih pada perkembangan industri makanan dan minuman. Penggunaan tepung terigu produksi dalam negeri sekitar 70% dimanfaatkan oleh UMKM pangan. Industri makanan dan minuman mengalami pertumbuhan rata-rata 8,4% per tahun selama 2011-2019. Oleh karena itu perlu ditingkatkan kembali program diversifikasi pangan berbasis komoditas lokal sehingga konsumsi masyarakat tidak

terkonsentrasi pada sedikit komoditas pangan pokok seperti beras dan terigu. Salah satu caranya yaitu dengan pemanfaatan tepung onggok terfermentasi sebagai bahan substitusi tepung terigu pada bahan pangan seperti mi kering.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu terhadap kadar air, kadar abu tak larut asam dan sifat sensori mi kering.
2. Mendapatkan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu dengan sifat kimia dan sensori terbaik pada mi kering

1.3 Kerangka Pemikiran

Mi merupakan makanan yang telah dikenal diberbagai belahan dunia dan diolah dengan berbagai macam proses dan bahan yang berbeda sehingga menghasilkan karakteristik yang berbeda pula. Mi kering merupakan mi yang umumnya dibuat dari tepung terigu dengan atau tanpa bahan tambahan yang diizinkan, diolah melalui proses pencampuran, pengadukan, pencetakan lembaran (*sheeting*), pembuatan untaian (*slitting*), dengan atau tanpa pengukusan (*steaming*), pemotongan (*cutting*) dan dikeringkan, baik dengan sinar matahari maupun oven untuk menurunkan kadar airnya. Menurut Astawan (2008) umumnya mi kering mengandung kadar air sebesar 8-12% sehingga proses penanganan dan penyimpanan relatif lebih mudah dan praktis. Berdasarkan SNI 8217:2015 karakteristik mi kering yang sesuai yaitu memiliki aroma, rasa, warna, tekstur normal, kadar air maksimal 13% dan kadar protein minimal 10%.

Tepung terigu digunakan sebagai bahan baku karena karakteristiknya yang menghasilkan sifat elastisitas pada mi. Sifat tersebut diperoleh berdasarkan peran protein dalam tepung terigu yaitu gluten yang terdiri dari glutenin dan gliadin. Protein gluten berinteraksi dengan air dan membentuk massa adonan yang elastis dan kohesif (Merdiyanti, 2008). Keberadaan gluten dapat membentuk lembaran adonan, memudahkan proses penggilingan, dan menghasilkan pengembangan

adonan yang baik. Gluten memiliki sifat sebagai bahan *adhesive* (sifat lengket), *cohesive mass* (sifat memadukan bahan-bahan), film, dan jaringan 3 dimensi pada tahapan proses yang mengalami pemanasan. Selain itu, gluten juga berfungsi sebagai bahan pengisi, bahan formulasi dan sebagai *binder* atau pengikat (Igo dan Hui, 1996 dalam Fitasari, 2009). Bahan baku pembuatan mi kering yaitu tepung terigu diperoleh dengan cara impor dari negara lain sehingga diperlukan adanya diversifikasi bahan pangan dari komoditas lokal. Tepung terigu dapat disubstitusi dengan bahan baku tepung lain yang mengandung pati tinggi dan serat.

Berdasarkan hasil penelitian Hidayat *et al.* (2018) menunjukkan bahwa tepung onggok terfermentasi dengan *Saccharomyces cereviceae* 2% (b/b) selama 4 hari menghasilkan karakteristik yang optimal sebagai bahan pangan. Diantara karakteristik tepung onggok terfermentasi yang diperoleh yaitu kandungan pati sebesar $46,69 \pm 0,98\%$, serat pangan $13,49 \pm 0,52\%$, lemak $0,59 \pm 0,01\%$, protein $6,98 \pm 0,25\%$, derajat putih $52,70 \pm 0,19\%$, asam sianida (HCN) $8,87 \pm 0,77$ ppm, serta skor aroma sebesar $5,95 \pm 0,14$ dengan skala 1-9. Kandungan serat yang cukup tinggi diantaranya pektin, hemiselulosa, dan selulosa yakni komponen *dietary fiber* yang bermanfaat bagi kesehatan pencernaan manusia. Keberadaan serat membantu mengikat air pada usus besar dan minyak/lemak dalam saluran pencernaan sehingga mencegah penyakit divertikular dan mengurangi kadar lemak darah. Pengolahan secara fermentasi yang meningkatkan karakteristik tepung onggok terfermentasi mendukung pemanfaatan tepung onggok terfermentasi sebagai salah satu substitusi bahan baku pangan. Aplikasi tepung onggok terfermentasi pada produk pangan telah dilakukan pada pembuatan *crackers* oleh Nawansih dkk. (2020) dan *cassava stick* oleh Zukryandry dkk. (2021). Berdasarkan penelitian Nawansih dkk. (2020) substitusi tepung onggok terfermentasi sebanyak 5% terhadap tepung terigu menghasilkan *crackers* dengan sifat sensori baik dan mengandung protein 7,28% diatas Standar Mutu Biskuit SNI 2973-2011 yaitu 5% dan total serat pangan sebesar 7,30% lebih besar dibandingkan *crackers* komersil yaitu 4,53%. Hasil penelitian Zukryandry dkk. (2021) menunjukkan bahwa *cassava stick* dengan substitusi tepung onggok

terfermentasi 15% memiliki sifat sensori terbaik dan diperoleh kandungan gizi berupa protein sebesar 10,00% dan total serat pangan 21,24%.

Penggunaan tepung onggok terfermentasi sebagai substitut tepung terigu pada pembuatan mi kering tentunya diusahakan supaya tidak merubah sifat sensori seperti warna, tekstur, aroma dan rasa mi kering pada umumnya sehingga masih disukai. Semakin tinggi penambahan tepung onggok terfermentasi maka akan menurunkan kandungan gluten pada adonan sehingga memengaruhi sifat elastis dan kenyal mi. Penelitian sebelumnya pada pembuatan mi kering dengan substitusi tepung lain dari bahan yang mendekati diantaranya tepung singkong, mocaf dan tepung tapioka atau kombinasinya. Berdasarkan penelitian Mariyani (2011) atribut mutu (warna, aroma, rasa, kekenyalan, dan ekstensibilitas) mi kering yang terbuat dengan substitusi mocaf 40% secara keseluruhan paling mendekati mi kering tepung terigu dibandingkan mi kering tepung singkong dengan hasil analisis data tidak berbeda nyata. Proses fermentasi yang dilalui pada pembuatan mocaf mampu menghilangkan rasa asli singkong dan karakteristik tepung yang dihasilkan menyerupai terigu. Gumelar (2019) menyatakan bahwa pada atribut aroma, semakin tinggi substitusi mocaf dengan kadar maksimal 70% semakin disukai oleh panelis. Hal ini karena timbulnya kesan segar pada mi kering akibat aroma khas mocaf yang dihasilkan dari proses fermentasi yang juga memperkaya citarasa produk pangan. Akan tetapi pada atribut warna, kurang disukai oleh panelis sebab warna yang dihasilkan cenderung kecokelatan tidak seperti mi pada umumnya yaitu putih-kekuningan. Menurut Hardoko dkk. (2021) mi dengan tekstur kenyal dan tidak mudah putus cenderung lebih disukai oleh panelis akan tetapi dengan tingkat kelengketan mi yang lebih rendah, hal ini diperoleh dengan perbandingan tepung singkong dan tapioka sebesar 60 : 40. Substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu pada pembuatan mi kering diduga akan mempengaruhi sifat sensori, kimia dan fisikokimia mi kering. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan ditetapkan formulasi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu yakni P0 sebagai kontrol (0%:100%), P1 (5%:95%), P2 (10%:90%), P3 (15%:85%), P4 (20%:80%), (25%:75%).

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Perbedaan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu akan menghasilkan perbedaan kadar air, kadar abu tak larut asam dan sifat sensori mi kering.
2. Terdapat substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu yang menghasilkan kadar air, kadar abu tak larut asam dan sifat sensori terbaik mi kering.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Singkong

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman jenis umbi akar dengan sejumlah akar cabang mengalami pembesaran dan mengandung karbohidrat yang tinggi. Singkong berasal dari daerah tropis Amerika Selatan dan Amerika Tengah dan pada masa kolonial Portugis dan Spanyol budidaya tanaman singkong dilanjutkan. Tanaman ini dibawa oleh bangsa Spanyol ke Filipina dari Amerika Utara sekitar abad ke-16 dan ke-17 yang selanjutnya berkembang di Indonesia (Balitbangtan, 2016). Umbi singkong secara morfologis dibedakan menjadi tangkai, umbi, dan bagian ekor. Bentuk umbi singkong beragam mulai dari agak gemuk membulat, lonjong, pendek hingga memanjang. Kulit luar singkong berwarna putih, abu-abu, coklat cerah hingga coklat tua, sedangkan kulit dalam terdiri dari warna putih, kuning, krem, jingga, kemerahan hingga ungu. Daging umbi singkong umumnya berwarna putih dan terdapat varian yang berwarna kuning.

Singkong menjadi sumber karbohidrat lokal Indonesia terbesar ketiga setelah padi dan jagung, menjadikannya berpotensi tinggi untuk diolah menjadi tepung. Dikutip dari Balitbangtan (2016) kandungan komposisi kimiawi singkong diantaranya karbohidrat 34%, protein 1,2%, lemak 0,3%, fosfor 40%, berbagai unsur mineral dan vitamin. Singkong juga mengandung senyawa racun atau toksin yaitu asam sianida (HCN) dan bersifat racun bila dikonsumsi lebih dari 50 ppm. Senyawa ini berasal dari senyawa glukosida sianogenik yang teroksidasi oleh enzim linamarase dan dihasilkan bersama dengan glukosa, keberadaan HCN ini ditandai dengan bercak berwarna biru dan bila dikonsumsi pada kadar diatas 50 ppm akan bersifat racun (Balitbangtan, 2011).

Berdasarkan kadar HCN, singkong dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu (1) kadar HCN lebih dari 100 ppm (rasa pahit) singkong ini tidak boleh dikonsumsi, diantaranya singkong varietas Adira II, Adira IV, dan Thailand, (2) kadar HCN 40 – 100 ppm (agak pahit) dianjurkan untuk tidak dikonsumsi, seperti varietas UJ-5, dan (3) kadar HCN kurang dari 40 ppm (tidak pahit) seperti varietas Adira I dan Manado, singkong ini boleh dikonsumsi. Kadar HCN berkorelasi dengan kandungan pati dalam singkong, tingginya kadar HCN menandai tingginya kadar pati, begitu pula sebaliknya. Hal ini mengakibatkan singkong yang banyak digunakan pada industri tapioka adalah singkong varietas berkadar HCN tinggi (pahit). Singkong juga dikelompokkan berdasarkan kandungan amilosanya, terdapat 2 kelompok yaitu singkong gembur (amilosa lebih dari 20%) dan singkong kenyal (amilosa kurang dari 20%). Singkong gembur memiliki ciri fisik kulit ari yang berwarna coklat terkelupas dan kulit tebalnya mudah dikelupas, sedangkan singkong kenyal berciri kulit ari yang berwarna coklat melekat pada kulit tebal (tidak terkelupas) dan kulit tebalnya sulit dikupas.

2.2 Onggok Singkong

Onggok merupakan hasil samping industri tapioka berupa padatan serat-serat dan bahan yang lolos dari proses ekstraksi yang dapat mencapai sekitar 30% dari bahan baku singkong yang di produksi. Pemanfaatan onggok sementara ini sebagian besar sebagai bahan baku pakan ternak karena kandungan seratnya yang cukup tinggi. Menurut Nurdjanah dan Elfira (2009) komponen serat yang terkandung dalam onggok diantaranya pektin 10,11%, hemiselulosa 21,8% dan selulosa 6,31%. Komponen-komponen tersebut termasuk dalam polisakarida non pati yang merupakan komponen terbesar dalam pembentukan *dietary fiber* (Schmidl dan Labuza, 2000).

Selain itu, berdasarkan hasil penelitian Nurdjanah dan Elfira (2009) hemiselulosa ampas singkong memiliki daya serap air sebesar 39,67% sehingga cenderung bersifat hidrofilik, dan selulosa ampas singkong memiliki daya serap air sebesar 23,67%. Hal ini merupakan salah satu manfaat serat pangan untuk mengikat air pada usus besar sehingga mampu mencegah penyakit kanker serta mencegah

penyakit divertikular dengan memberi bentuk lebih lunak dan besar pada feses. Daya serap minyak oleh hemiselulosa ampas singkong sebesar 17,33% dan selulosa sebesar 26,67%, salah satu manfaat serat pangan yaitu mampu mengikat minyak/lemak untuk dikeluarkan bersama feses sehingga mengurangi kadar lemak darah. Berdasarkan sifat-sifat tersebut menunjukkan bahwa ampas singkong memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi serat pangan.

2.3 Tepung Onggok Terfermentasi

Tepung onggok terfermentasi diperoleh sebagai upaya untuk meningkatkan pemanfaatan onggok pada olahan pangan. Fermentasi onggok ditujukan untuk meningkatkan karakteristik dan kualitas tepung yang dihasilkan berupa derajat putih, kandungan protein dan kandungan sianida yang tidak melampaui batas aman yang telah ditetapkan pada bahan baku pangan yaitu sebesar 10 ppm. Olaoye *et al.* (2015) menyatakan bahwa proses fermentasi dapat dijadikan salah satu upaya untuk menurunkan kandungan sianida seperti yang terjadi pada pengolahan *Garri* yang difermentasi dengan bakteri *Saccharomyces cereviceae*. Semakin lama proses fermentasi tepung onggok mengakibatkan terjadinya liberasi pati dari matriks serat yang menghasilkan penurunan indeks penyerapan air (25,79 g/g menjadi 21,83 g/g) dan peningkatan indeks kelarutan air (0,0014 g/mL menjadi 0,00187 g/mL) (Hidayat dkk., 2018). Komposisi kimia tepung onggok terfermentasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia tepung onggok terfermentasi

No.	Parameter	Satuan	Jumlah
1.	Pati	%	46,69±0,98
2.	Serat pangan	%	13,49±0,52
3.	Lemak	%	0,59±0,01
4.	Protein	%	6,98±0,25
5.	Kadar air	%	7,04
6.	Kadar abu	%	0,91
7.	Derajat putih	%	52,70±0,19
8.	Sianida	ppm	8,87±0,77
9.	Skor Aroma	skala 1-9	5,95±0,14

Sumber : Hidayat *et al.* (2018)

2.4 Mi Kering

Mi merupakan makanan yang sangat populer di kawasan Asia dan diperkirakan telah ada sejak 4000 tahun yang lalu. Mi sangat digemari di berbagai belahan dunia, dan pengolahan mi secara modern terus berkembang. Mi merupakan olahan makanan berbentuk adonan tipis panjang yang telah digiling, dikeringkan dan dimasak dalam air mendidih (Koswara, 2009). Mi digolongkan menjadi 5 berdasarkan tahap pengolahannya dan kadar air. Mi mentah/segar diperoleh langsung dari proses pemotongan lembaran adonan mi dengan kadar air 35%. Mi basah merupakan mi mentah yang mengalami perebusan sebelum dipasarkan sehingga mengandung kadar air sekitar 52%. Mi kering yaitu mi mentah yang dilanjutkan proses pengeringan dan memiliki kadar air sekitar 10%. Mi goreng mengalami proses penggorengan sebelum dipasarkan, sedangkan mi instan adalah mi mentah yang telah mengalami pengukusan kemudian dikeringkan atau digoreng dan menurut SNI 3551:2012 berkadar air maksimum 8%. Mi kering merupakan mi segar yang selanjutnya mengalami pengeringan hingga kadar airnya mencapai 8-10% (Astawan, 2008).

Kualitas mi kering dapat dipengaruhi beberapa faktor diantaranya, bahan, alat, dan proses pembuatan (Larasati, 2015). Bahan yang berkualitas dan dalam kondisi baik tentunya menghasilkan produk mi dengan kualitas baik. Kondisi peralatan yang digunakan perlu dipastikan dalam kondisi bersih, kering, tidak rusak dan tidak berkarat. Proses pembuatan mulai dari tahap persiapan hingga pengeringan dan bisa dilanjut dengan pengemasan pun perlu diperhatikan seperti kehomogenan bahan saat pencampuran, hingga metode pengeringan yang digunakan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari maupun dengan pengovenan. Proses pengeringan mengakibatkan kadar air mi kering yang relatif rendah sehingga memiliki daya simpan yang relatif lebih lama dan mudah dalam penanganannya. Beberapa perubahan kimia terjadi pada proses pembuatan mi diantaranya gelatinisasi, retrogradasi, *browning*, denaturasi dan gelasi protein. Standar mutu mi kering yang baik berdasarkan SNI 8217:2015 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar mutu mi kering SNI 8217:2015

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Digoreng	Dikeringkan
1.	Keadaan			
1.1	Bau	-	normal	normal
1.2	Rasa	-	normal	normal
1.3	Warna	-	normal	normal
1.4	Tekstur	-	normal	normal
2.	Kadar air	fraksi massa %	maks. 8	maks. 13
3.	Kadar protein (N x 6,25)	fraksi massa %	min. 8	min. 10
4.	Bilangan asam	mg KOH/g minyak	maks. 0,1	-
5.	Kadar abu tidak larut dalam asam	fraksi massa %	maks. 0,1	maks. 0,1
6.	Cemaran Logam			
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 1,0	maks. 1,0
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2	maks. 0,2
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0	maks. 40,0
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05	maks. 0,05
7	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5	maks. 0,5
8	Cemaran mikroba			
8.1	Angka lempeng total	koloni/g	maks. 1×10^6	maks. 1×10^6
8.2	Escherichia coli	APM/g	maks. 10	maks. 10
8.3	Staphylococcus aureus	koloni/g	maks. 1×10^3	maks. 1×10^3
8.4	Bacillus cereus	koloni/g	maks. 1×10^3	maks. 1×10^3
8.5	Kapang	koloni/g	maks. 1×10^4	maks. 1×10^4
9.	Deoksinivalenol	$\mu\text{g/kg}$	maks. 750	maks. 750

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (2015)

2.5 Bahan Baku Mi Kering

Bahan baku untuk proses pembuatan mi kering antara lain yaitu tepung terigu, air, telur, minyak sayur, dan garam.

2.5.1. Tepung terigu

Tepung terigu sebagai bahan dasar pembuatan mi diperoleh dari penggilingan gandum dan memiliki karakteristik fisikokimia yang sangat unik sehingga menghasilkan tekstur tertentu pada produk pangan. Karakteristik tepung terigu ini

sangat dipengaruhi oleh kandungan gluten yang terdiri dari glutenin dan gliadin. Kedua protein ini berperan dalam pembentukan sifat elastis dan plastis yang sangat penting supaya mi yang dihasilkan bersifat kenyal dan tidak mudah putus. Menurut Astawan (2008) semakin tinggi kandungan protein tepung terigu maka semakin kenyal dan elastis mi yang dihasilkan. Protein yang terkandung dalam tepung terigu berada pada kisaran 7 – 18 %, namun secara umum sebesar 8 – 14 % dengan komposisi terbesar yaitu gluten sebanyak 80% (Koswara, 2009).

Berdasarkan kandungan proteinnya, tepung terigu dibagi menjadi tiga jenis yaitu *soft wheat* (tepung lemah), *medium wheat* (tepung sedang), dan *hard wheat* (tepung kuat). Tepung lemah atau protein rendah mengandung protein sebesar 8-9%, berwarna lebih putih, tidak mudah menyebar dan mudah menggumpal jika di genggam. Adonan yang dihasilkan memiliki daya pengembangan rendah dan kurang elastis (Bogasari, 2010) namun lebih mudah menyatu dan menghasilkan tekstur renyah sehingga cocok untuk olahan kue kering, biskuit dan *cookies*. Tepung sedang atau tepung serba guna memiliki karakteristik diantara kedua jenis tepung. Tepung kuat atau tepung protein tinggi memiliki kandungan protein 11-13% yang cocok untuk pembuatan roti dan mi. Adonan yang dihasilkan memiliki daya serap air tinggi dan elastis. Komposisi gizi tepung terigu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi gizi tepung terigu per 100g

No	Komposisi	Satuan	Jumlah
1.	Energi	kal	333
2.	Air	g	11,8
3.	Protein	g	9,0
4.	Lemak	g	1,0
5.	Karbohidrat	g	77,2
6.	Serat	g	0,3
7.	Abu	g	1,0
8.	Kalsium	mg	22
9.	Fosfor	mg	150
10.	Fe	mg	1,3
11.	Na	mg	2
12.	Zn	mg	2,8
13.	Thiamin	mg	0,10
14.	Riboflavin	mg	0,07
15.	Niasin	mg	1,0

Sumber : Kementerian Kesehatan RI (2017)

2.5.2. Telur

Telur ditambahkan pada pembuatan adonan mi dengan tujuan untuk menambah nutrisi, memberikan kelembaban dan memberikan tekstur mi yang halus dan lembut (Rustandi, 2011). Telur memiliki sifat fungsional yang berbeda dari putih telur dan kuning telur. Putih telur memiliki kemampuan koagulasi, kemampuan daya busa, kontrol kristalisasi produk konfeksioneri sedangkan kuning telur berperan sebagai pengemulsi dan kontrol warna. Putih telur yang ditambahkan mampu meningkatkan keliatan dan kekenyalan mi serta mencegah terjadinya kekeruhan air saat proses perebusan. Kuning telur yang mengandung lesitin memiliki sifat emulsi sehingga membantu pencampuran seluruh bahan dan juga memengaruhi ekstensibilitas mi. Lesitin juga mampu mempercepat hidrasi air yang membantu pengembangan mi saat perebusan. Warna alami dari kuning telur juga memberikan warna yang seragam pada adonan (Astawan, 2008). Kontrol warna dari kuning telur diperoleh dari pigmen diantaranya xantophylls, lutein dan zeaxanthines (Wulandari dan Arief, 2022). Komposisi gizi telur ayam ras disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi gizi telur ayam ras per 100g

No	Komposisi	Satuan	Jumlah
1.	Energi	kal	154
2.	Air	g	74,3
3.	Protein	g	12,4
4.	Lemak	g	10,8
5.	Karbohidrat	g	0,7
6.	Abu	g	0,8
7.	Kalsium	mg	86
8.	Fosfor	mg	258
9.	Fe	mg	3,0
10.	Na	mg	142
11.	Kalium	g	118,5
12.	Tembaga	mg	0,16
13.	Zn	mg	1,0
14.	Retinol	mcg	61
15.	B-Karoten	mcg	22
16.	Karoten Total	mcg	104
17.	Thiamin	mg	0,12
18.	Riboflavin	g	0,38
19.	Niasin	mg	0,2

Sumber : Kementerian Kesehatan RI (2018)

2.5.3. Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan, kandungan air dapat memengaruhi penampakan, tekstur dan citarasa makanan. Keberadaan air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dan karbohidrat yang membantu proses pengembangan, memberikan sifat kenyal dan melarutkan garam. Asiditas air perlu diperhatikan yakni sebaiknya dengan pH 6-9, tingginya pH dapat mengakibatkan meningkatnya absorpsi air sehingga mi mudah patah. Air yang baik digunakan juga sebaiknya memenuhi persyaratan air minum yakni tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Banyaknya air yang ditambahkan pada pembuatan mi umumnya berkisar antara 28-38% dari keseluruhan bahan baku yang digunakan. Penggunaan air diatas 38% akan menjadikan adonan sangat lengket dan bila dibawah 28% maka adonan akan sulit dicetak. (Astawan, 2008)

2.5.4. Minyak goreng sawit

Minyak goreng merupakan bahan pangan yang tersusun atas trigiserida dan diperoleh dari bahan nabati seperti kelapa, kelapa sawit, jagung, kedelai, kacang tanah, biji wijen dan lain-lain. Minyak goreng diperoleh dengan atau tanpa perubahan kimiawi, termasuk hidrogenasi, pendinginan dan telah melalui proses pemurnian disertai fortifikasi vitamin A (BSN, 2012). Menurut Sartika (2009) selain minyak kelapa, minyak goreng umumnya mengandung 80% asam lemak tak jenuh berupa asam lemak oleat dan linoleat. Minyak sawit memiliki warna oranye atau kuning yang berasal dari pigmen karoten yang larut dalam minyak. Aroma atau flavor yang timbul juga dimiliki secara alami, namun dapat pula disebabkan oleh adanya asam-asam lemak rantai pendek akibat degradasi komponen minyak. Penambahan minyak goreng menurut Kasmita (2011) dalam pembuatan mi ditujukan untuk membantu adonan mi agar memperhalustekstur mi mencegah kelengketan dan mudah dibentuk. Kandungan lemak dalam minyak goreng juga berfungsi untuk memperbaiki terktur dan cita rasa mi. Komposisi gizi minyak sawit disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi gizi minyak sawit per 100g

No	Komposisi	Satuan	Jumlah
1.	Energi	kal	884
2.	Air	g	0
3.	Lemak	g	100
4.	B-Karoten	mcg	18181

Sumber : Kementerian Kesehatan RI (2018)

2.5.5. Garam

Garam yang digunakan pada olahan makanan umumnya disebut dengan garam dapur merupakan zat berbentuk kristal padat dan berwarna putih. Garam dihasilkan melalui proses kristalisasi air laut di bawah sinar matahari. Senyawa utama yang terkandung dalam garam yaitu natrium klorida (NaCl) dengan penambahan kalium iodat (KIO_3) sehingga dikenal sebagai garam beryodium. Garam merupakan senyawa ionik yang terdiri dari ion positif (kation) dan ion negatif (anion) yang akan terionisasi dalam air. Peran garam pada pengolahan mi yakni memberikan rasa agar tidak hambar, memperkuat tekstur mi, mengikat air serta meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas mi. Selain itu, garam juga mampu membantu mencegah pertumbuhan bakteri yang tidak dikehendaki (Andarwulan dkk., 2011).

2.6. Proses Pembuatan Mi Kering

Pembuatan mi kering dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut yaitu persiapan, pengadukan, pembentukan lembaran adonan, pembentukan untaian mi, pencetakan, pengukusan, pengeringan, dan pengemasan (Larasati, 2015).

2.6.1. Persiapan

Hal-hal yang perlu dipersiapkan untuk pembuatan mi yaitu alat-alat yang akan digunakan dan persiapan bahan-bahan yang diperlukan dipilih dengan baik dan ditimbang sesuai dengan takaran yang sudah ditentukan.

2.6.2. Pengadukan

Bahan-bahan yang telah disiapkan dan dicampur sesuai tahapannya dilakukan pengadukan supaya mendapatkan adonan dengan struktur yang kompak, kalis, halus, lembut dan elastis serta tidak mudah terpisah. Pengadukan yang baik umumnya dilakukan dalam rentang waktu 15-25 menit dan dilakukan pada suhu 25-40°C. Pengadukan dengan waktu dibawah 15 menit akan menghasilkan adonan yang lengket, lunak dan belum homogen. Pengadukan diatas waktu 25 menit akan mengakibatkan adonan yang dihasilkan menjadi rapuh. Suhu pengadukan adonan yang dilakukan dibawah suhu 25°C akan menghasilkan adonan yang rapuh dan kasar, sedangkan bila pengadukan diatas suhu 40°C maka adonan akan menjadi lengket dan kurang elastis (Astawan, 2008).

2.6.3. Pembentukan lembaran adonan

Proses pembentukan lembaran adonan ini dapat dibantu dengan menggunakan alat atau mesin *roll* sehingga adonan akan menjadi lempengan-lempengan panjang. Proses ini ditujukan untuk menghaluskan serat-serat gluten yang akan tertarik sejajar selama proses pengepresan. Serat-serat gluten yang halus memberikan sifat elastis, kenyal dan halus pada lembaran mi. Proses pembentukan lembaran adonan ini baiknya dilakukan pada suhu sekitar 37°C dan tidak di bawah suhu tersebut supaya adonan yang dihasilkan tidak kasar dan pecah-pecah sehingga tekstur mi kasar dan mudah patah (Astawan, 2008).

2.6.4. Pembentukan untaian mi

Lembaran-lemparan pipih mi kemudian dibentuk menjadi untaian-untaian dengan bantuan mesin pencetak mi (*slitter*) sehingga menjadi bentuk mi seperti pada umumnya.

2.6.5. Pencetakan

Mi yang sudah dalam bentuk untaian kemudian dapat dicetak dalam loyang kecil berbentuk lingkaran berdiameter 10 cm maupun persegi atau sesuai selera. Hal

ini ditujukan agar mendapatkan bentuk mi yang seragam seperti mi kemasan pada umumnya.

2.6.6. Pengukusan

Proses pengukusan dilakukan selama ± 30 menit dengan tujuan supaya terjadi gelatinisasi pati dan koagulasi gluten. Proses gelatinisasi pati akan melelehkan pati dan membentuk lapisan tipis yang mampu menjadikan mi lembut dan mengurangi penyerapan minyak. Gelatinisasi pati juga akan meningkatkan daya cerna pati. Selain itu juga terjadi perubahan struktur pati beta menjadi pati alfa yang cenderung lebih mudah dimasak sehingga kondisi ini perlu dipertahankan dengan cara pengeringan hingga kadar air mi mencapai 10% (Astawan, 2008).

2.6.7. Pengeringan

Proses pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air yang terkandung dalam mi dengan cara menguapkan sebagian besar molekul-molekul air dengan energi panas sehingga mi memiliki daya simpan yang lebih lama dan mudah dalam penanganannya. Proses pengeringan ini yang membedakan mi kering dengan mi instan yakni pengeringan dilakukan dengan cara pengovenan, sedangkan mi instan melalui proses penggorengan.

2.6.8. Pengemasan

Pengemasan dilakukan dengan tujuan melindungi bahan pangan dari kerusakan fisik seperti tekanan, melindungi dari cemaran, memudahkan penyimpanan dan distribusi. Kemasan produk juga menyertakan informasi-informasi mengenai produk seperti komposisi, informasi produksi, cara penggunaan hingga nilai gizi serta dijadikan media untuk memikat konsumen. Pengemasan yang baik mampu menjaga produk dari pengaruh lingkungan yang dapat mempercepat kerusakan produk.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung serta SIG Laboratory (Graha SIG Jln. Rasamala No. 20 Taman Yasmin, Bogor) pada bulan Juni 2022 sampai bulan Oktober 2022.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan diantaranya tepung onggok terfermentasi produksi Hidayat *et al.* (2021), tepung terigu merek Cakra Kembar, garam halus merek Refina, telur ayam, minyak goreng sawit merek Sovia, dan air. Bahan kimia yang akan digunakan untuk analisis diantaranya aquades, NaOH, H₂SO₄, HCl 0,02 N, H₃BO₃, CuSO₄ · 5H₂O, K₂SO₄, larutan buffer MES-TRIS, enzim α amilase, enzim protease, HCl 0,561 M, NaOH 1 M, HCl 1 M, enzim amyloglukosidase, etanol 95%, etanol 78%, dan aseton.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain loyang, baskom, oven, alat pencetak mi, timbangan, termometer, sendok, plastik, kertas label, cawan porselen, desikator, neraca analitik, tanur, penjepit, alat pengabuan, kertas saring tak berabu Whatman No. 40, labu Kjeldahl, Erlenmeyer, pipet, gelas piala, gelas ukur, lemari asam, alat destruksi, alat titrasi, pembakar Bunsen, tabung falcon 50 mL, gelas piala 400 mL, *shaking waterbath*, aluminium foil, dan spatula/pengaduk.

3.3. Metode Penelitian

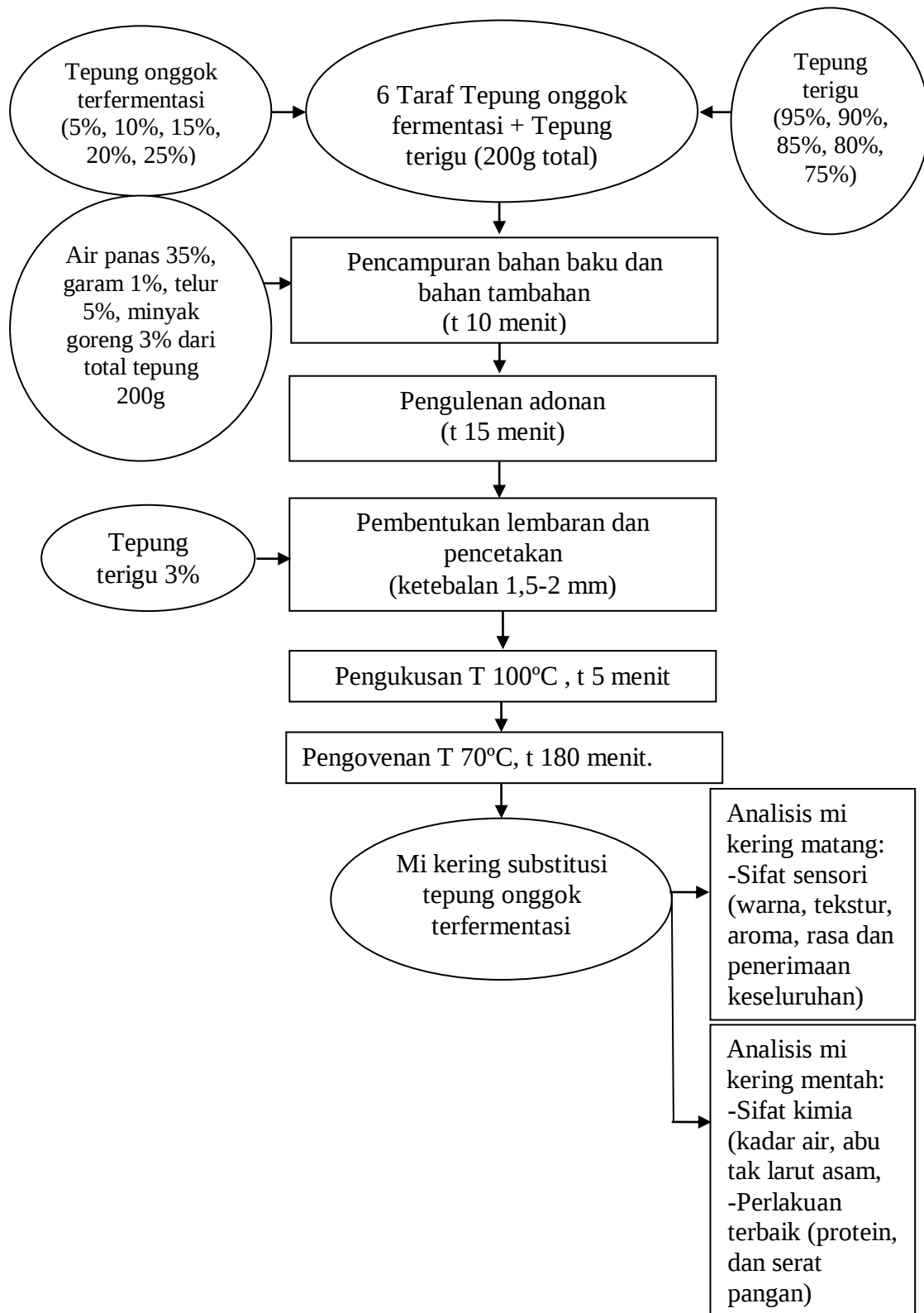
Penelitian ini disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan dengan faktor tunggal. Perlakuan disusun dalam 6 taraf substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu yaitu P0 sebagai kontrol (0%:100%), P1 (5%:95%), P2 (10%:90%), P3 (15%:85%), P4 (20%:80%), (25%:75%). Homogenitas diuji dengan uji Barlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapat pendugaan ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Perbedaan antar perlakuan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Analisis kimia berupa kadar air (SNI 8217:2015), kadar abu tak larut asam (AOAC, 2005), kadar protein (SNI 8217:2015), dan kadar serat pangan (AOAC, 2005).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan mi kering

Berdasarkan metode pembuatan mi kering oleh Philia dkk. (2020) dan Mariyani (2011) yang telah dimodifikasi yang di percobaan pendahuluan, berikut adalah proses pembuatan mi kering. Tahap awal dalam pembuatan mi kering yakni persiapan bahan. Disiapkan tepung onggok terfermentasi dan tepung terigu untuk setiap ulangan dalam 1 perlakuan sebanyak 200 g, 70 mL air panas, 2 g garam, 6 mL minyak sayur dan 10 g telur. Ditambahkan air panas ke dalam campuran tepung kemudian diaduk hingga membentuk gel. Ditambahkan garam, minyak goreng dan telur dan dicampur menggunakan *mixer* hingga adonan homogen dan kalis. Adonan selanjutnya dihaluskan menggunakan *roll press* dan dicetak menggunakan cetakan mi sembari ditaburi tepung terigu sebanyak 3% supaya tidak lengket. Mi yang telah dicetak dikukus dalam dandang atau stim selama 5 menit hingga mi berubah warna menjadi lebih pucat. Setelah pengukusan, mi didinginkan dan dioven pada suhu 70 °C selama 180 menit dengan cara mi dibalik

setelah 90 menit supaya pengeringan merata. Komposisi bahan mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi disajikan pada Tabel 6.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan mi kering

Sumber : Phillia dkk. (2020) dan Mariyani (2011) dimodifikasi

Tabel 6. Komposisi bahan mi kering dengan substitusi tepung onggok terfermentasi

Komposisi	Substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu					
	P0 (0%:100%)	P1 (5%:95%)	P2 (10%:90%)	P3 (15%:85%)	P4 (20%:80%)	P5 (25%:75%)
Tepung onggok terfermentasi (g)	0	10	20	30	40	50
Tepung terigu (g)	200	190	180	170	160	150
Garam (g)	2	2	2	2	2	2
Telur (g)	10	10	10	10	10	10
Air panas (mL)	70	70	70	70	70	70
Minyak goreng (mL)	6	6	6	6	6	6

Catatan : Total campuran tepung onggok terfermentasi dan tepung terigu sebanyak 200g, penambahan bahan pembantu dihitung dari total tepung 200g.

3.5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap mi kering meliputi sifat kimia yaitu kadar air, kadar abu tak larut asam, sedangkan perlakuan terbaik uji sensori diuji kadar protein (SNI 8217:2015) dan kadar serat pangan (AOAC, 2005). Pada mi matang dilakukan uji sensori terhadap warna menggunakan metode skoring, dan, tekstur, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan menggunakan metode hedonik (Murdiati *et al.*, 2015).

3.5.1. Uji sensori pada mi kering

Uji sensori dilakukan terhadap mi kering rehidrasi (sudah direbus) dengan cara uji skoring terhadap warna, sedangkan pengujian tekstur, aroma dan rasa, penerimaan keseluruhan menggunakan uji hedonik (Murdiati *et al.*, 2015). Sampel mi direbus sebanyak 150 g dalam 500 mL air dan ditambahkan minyak goreng sebanyak 2,5 mL selama 2 menit kemudian ditiriskan. Uji sensori dilakukan oleh 30 orang panelis semi terlatih (mahasiswa yang sudah mengambil mata kuliah uji sensori).

Tabel 7. Skala penilaian sensori

Parameter	Kriteria	Skor
Warna	Putih	5
	Kekuningan	4
	Kuning	3
	Kecokelatan	2
	Cokelat	1
Tekstur	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1
Aroma	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1
Rasa	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1
Penerimaan keseluruhan	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1

KUISIIONER UJI SKORING

Nama :

Tanggal :

Produk : Mi matang dari tepung terigu dengan substitusi tepung onggok terfermentasi

Dihadapan Anda disajikan 6 sampel mi matang dari tepung terigu dengan substitusi tepung onggok terfermentasi. Anda diminta untuk memberikan tanggapan terhadap warna mi. Cicip sampel yang diberikan dan nyatakan penilaian Anda dengan cara menuliskan skor dibawah kode sampel pada tabel penilaian berikut:

Parameter	Kode Sampel					
	472	915	107	830	294	519
Warna						

Warna :

- 5 : Putih
- 4 : Putih kekuningan
- 3 : Kuning
- 2 : Kuning kecokelatan
- 1 : Cokelat

KUISIIONER UJI HEDONIK

Nama :

Tanggal :

Produk : Mi matang dari tepung terigu dengan substitusi tepung onggok terfermentasi

Dihadapan Anda disajikan 6 sampel mi matang dari tepung terigu dengan substitusi tepung onggok terfermentasi. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel mi berdasarkan tingkat kesukaan Anda. Nyatakan penilaian Anda dengan cara menuliskan skor dibawah kode sampel pada tabel penilaian berikut:

Parameter	Kode Sampel					
	472	915	107	830	294	519
Tekstur						
Aroma						
Rasa						
Penerimaan keseluruhan						

Tekstur

5 : Sangat suka
 4 : Suka
 3 : Agak suka
 2 : Tidak suka
 1 : Sangat tidak suka

Rasa

5 : Sangat suka
 4 : Suka
 3 : Agak suka
 2 : Tidak suka
 1 : Sangat tidak suka

Aroma

5 : Sangat suka
 4 : Suka
 3 : Agak suka
 2 : Tidak suka
 1 : Sangat tidak suka

Penerimaan keseluruhan:

5 : Sangat suka
 4 : Suka
 3 : Agak suka
 2 : Tidak suka
 1 : Sangat tidak suka

3.5.2. Analisis kimia pada mi kering

3.5.2.1. Analisis kadar air

Pengujian kadar air mi kering menggunakan metode oven yang didasarkan cara uji pada SNI 8217-2015 (BSN, 2015). Cawan beserta tutupnya dipanaskan dalam oven dengan temperatur $(130\pm 3)^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam kemudian didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit untuk selanjutnya ditimbang dengan neraca analitik (W_0). Sebanyak 2 g sampel ditimbang dalam cawan beserta tutupnya (W_1) kemudian dipanaskan dalam oven dengan tutup cawan diletakkan di samping cawan, suhu oven yaitu $(130\pm 3)^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam. Selanjutnya cawan dalam keadaan tertutup didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit hingga suhu sama dengan suhu ruang lalu ditimbang hingga diperoleh bobot yang konstan (W_2). Pekerjaan dilakukan secara duplo, kemudian dihitung kadar air dalam sampel berdasarkan metode SNI 8217-2015 dengan rumus berikut :

$$\text{Kadar air} = \left(\frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

W_0 : bobot cawan kosong dengan tutupnya (g)

W_1 : bobot cawan, tutupnya dan sampel sebelum dikeringkan (g)

W_2 : bobot cawan, tutupnya dan sampel sesudah dikeringkan (g)

3.5.2.2. Analisis kadar abu tak larut asam

Pengujian kadar abu tak larut asam pada mi kering dilakukan menggunakan metode oven yang merujuk pada SNI Mi Kering SNI 8217-2015 (BSN, 2015). Prosedur pengukuran kadar abu diawali dengan memanaskan cawan yang akan digunakan di dalam tanur selama satu jam pada suhu $(550\pm 5)^{\circ}\text{C}$. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang (A). Sebanyak 3-5 g sampel ditimbang bersama cawan yang sudah dikeringkan (B), kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan

pengabuan di dalam tanur dengan suhu $(550 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ selama 3 jam sampai terbentuk abu berwarna putih.

Abu yang dihasilkan dilarutkan dengan 5 mL HCl pekat, dipanaskan hingga mendidih lalu diuapkan di atas penangas air selama 30 menit sampai kering. Selanjutnya residu yang dihasilkan ditambahkan lagi HCl pekat 5 mL dipanaskan sampai mendidih lalu ditambahkan 20 mL air suling dan dipanaskan. Larutan yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring tak berabu (Whatman No. 40 atau yang setara) lalu cuci cawan dengan 150 mL air panas dituangkan pada kertas saring sampai bebas klorida. Kertas saring dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya lalu ditanur dengan suhu $(550 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ sampai terbentuk abu berwarna putih. Selanjutnya cawan di desikator dan ketika suhu telah sesuai dengan suhu ruang ditimbang hingga bobot tetap (C). Tahapan ini diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan kemudian dilakukan perhitungan berdasarkan metode SNI 8217-2015 dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan :

A : bobot cawan kosong (g)

B : bobot cawan + sampel sebelum dikeringkan (g)

C : bobot cawan + sampel sesudah ditambahkan asam, disaring dan dikeringkan (g)

3.5.2.3. Analisis kadar protein

Analisis kadar protein pada mi kering dilakukan dengan metode Kjeldahl SNI 8217-2015 (BSN, 2015). Pengujian diawali dengan pencampuran 1 g sampel dengan 15,00 g K_2SO_4 , 1 mL larutan katalis $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ atau 1 g campuran katalis selen, 8 – 10 butir batu didih dan 25 mL H_2SO_4 pekat ke dalam labu Kjeldahl (W). Campuran tersebut dipanaskan sampai mendidih dan menjadi larutan jernih kehijau-hijauan, proses ini dilakukan di dalam lemari asam atau dilengkapi alat destruksi dengan unit penghisapan asap. Kemudian campuran

dibiarkan dingin, lalu encerkan dengan air suling secukupnya. Tahapan selanjutnya yaitu penambahkan 75 mL larutan NaOH 30 %. Sulingkan selama 5 menit sampai dengan 10 menit atau saat larutan destilat telah mencapai kira-kira 150 mL, dengan penampungan destilat adalah 50 ml larutan H₃BO₃ 4 % selanjutnya bilas ujung pendingin dengan air suling. Larutan campuran destilat dititrasi dengan larutan HCl 0,1 N (V₁) dan dilakukan penetapan blanko (V₂). Untuk mengukur nilai kadar protein dihitung berdasarkan metode SNI 8217-2015 dengan rumus berikut.

$$\text{Kadar protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,007 \times 5,71 \times 100\%}{W}$$

Keterangan:

V₁ : volume HCl 0,1 N untuk titrasi sampel (mL);

V₂ : volume HCl 0,1 N untuk titrasi blanko (mL);

N : normalitas larutan HCl (N);

W : bobot sampel (mg);

14,007 : bobot atom Nitrogen;

6,25 : faktor konversi untuk protein.

3.5.2.4. Analisis kadar serat pangan

Analisis kadar serat pangan dilakukan berdasarkan metode AOAC (2005).

Sampel yang akan diuji, ditimbang 0,5±0,005 g secara duplo dan dimasukkan ke dalam gelas piala 100 mL. Selanjutnya ditambahkan larutan buffer MES-TRIS pH 8,2 sebanyak 40 mL kemudian dihomogenkan. Kemudian ditambahkan α-Amilase sebanyak 50 µL dan dipanaskan selama 35 menit di penangas air dengan suhu 95 - 100°C. Kemudian didinginkan hingga suhu 60°C dan dinding gelas piala dibilas dengan 10 mL air. Kemudian ditambahkan protease 100 µL dan diinkubasi pada suhu 60°C selama 30 menit. Kemudian diendapkan dengan etanol 95% sebanyak 225 mL selama 1 jam. Endapan yang diperoleh disaring

dengan kertas saring tak berabu No. 42 yang telah diketahui bobotnya.

Selanjutnya dicuci sebanyak 2 kali menggunakan 15 mL etanol 78%, 15 mL etanol 95%, dan 15 mL aseton. Dikeringkan pada oven vakum 70 °C sehingga menghasilkan residu protein dan abu. Residu tersebut dianalisis protein dengan metode Kjeldhal sedangkan sampel lainnya diabukan dengan suhu 525 °C selama 5 jam yang selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Total serat pangan dihitung berdasarkan metode AOAC (2005) menggunakan rumus berikut.

$$\text{Total serat pangan} = \frac{\text{Bobot residu rata-rata 2 sampel} - (\text{g protein} + \text{g abu})}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu dalam pembuatan mi kering memberikan pengaruh nyata terhadap warna, tekstur, rasa, aroma, penerimaan keseluruhan, kadar air dan kadar abu tak larut asam pada mi kering.
2. Persentase perlakuan substitusi tepung onggok terfermentasi terhadap tepung terigu pada mi kering terbaik yaitu perlakuan 1 dengan perbandingan substitusi tepung onggok terfermentasi : tepung terigu (5%:95%) dengan skor warna 3,77 (kekuningan), tekstur 3,69 (suka), rasa 3,86 (suka), aroma 3,90 (suka), penerimaan keseluruhan 4,01 (suka), mengandung kadar air 8,26% kadar abu tak larut asam 0,094%, kadar protein 4,61% dan serat pangan 7,63%

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini yaitu perlunya penelitian lebih lanjut berupa penambahan persentase bahan tambahan berupa telur untuk mengemulsi adonan dengan baik supaya dapat menghasilkan produk mi kering bertekstur baik pada substitusi tepung onggok terfermentasi lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan kandungan serat pangan dan meningkatkan pemanfaatan tepung onggok terfermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwinata, F. 2014. Potensi Emisi Gas Rumah Kaca dari Air Limbah Industri Tapioka Rakyat (ITTARA). (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung. 34 hlm.
- Agustina., Waluyo., dan F. L. Widiyanti. 2020. Sifat organoleptik dan kadar serat pangan mie basah dengan penambahan tepung okra hijau (*Abelmoschus esculentum* L.). *Jurnal Gizi*. 9 (1) : 131-141.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. PT. Dian Rakyat. Jakarta. 328 hlm.
- Antarlina, S.S. 2003. Teknologi Pengolahan Tepung Komposit Terigu-Ubi Jalar sebagai Bahan Baku Industri Pangan. Kumpulan Hasil Penelitian Terbaik Bogasari Nugraha 1998-2001. PT ISM Bogasari Flour Mills. hlm 105-125
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Benjamin Franklin Station Washington DC. 1.500 hlm.
- Astawan, M. 2008. *Membuat Mi dan Bihun*. Penebar Swadaya. Jakarta. 72 hlm.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2012. *SNI 3551:2012. Mi Instan*. BSN. Jakarta. 35 hlm.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2015. *SNI 8217:2015. Mi Kering*. BSN. Jakarta. 28 hlm.
- Balitbangtan. 2016. *Pedoman Budi Daya Ubi Kayu di Indonesia*. IAARD Press. Jakarta. 64 hlm.
- Balitbangtan. 2011. *Inovasi Pengolahan Singkong Meningkatkan Pendapatan dan Diversifikasi Pangan*. Agroinovasi Sinartani Edisi 4-10 Mei 2011. Balitbangtan. Bogor. 5 hlm.
- Bogasari. 2010. *Bread Making I*. Bogasari Baking Center. Jakarta. 56 hlm.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Kegemukan Akibat Kurang Serat*. <http://www.depkes.go.id> . Diakses pada 18 Juni 2022.

- Fitasari, E. 2009. Pengaruh tingkat penambahan tepung terigu terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, mikrostruktur, dan mutu organoleptik keju gouda olahan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 4 (2) : 17-29.
- Gumelar, H. A. 2019. Uji Karakteristik Mie Kering Berbahan Baku Tepung Terigu dengan Substitusi Tepung Mocaf UPTD. Technopark Grobogan Jawa Tengah. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang. Jawa Tengah. 63 hlm.
- Hardoko., Tasia, C., dan Mastuti, T. S. 2021. Pembuatan mi singkong : karakterisasi mi singkong hasil penambahan jenis protein dan rasio tepung singkong terhadap tapioka. *FaST-Jurnal Sains dan Teknologi*. 5 (1) : 58-72.
- Hidayat, B., Hassanudin, U., Muslihudin, M., Akmal, S., Nurdjanah, S. dan Yuliana, N. 2021. Optimasi proses fermentasi semi padat onggok singkong menggunakan metode response surface methodology (RSM). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 21 (2): 118-128
- Hidayat, B., Hassanudin, U., Nurdjanah, S. and Yuliana, N. 2018. Improvement of cassava baggase flour characteristics to increase their potential use as food. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 209 (012006). doi:10.1088/1755-1315/209/1/012006. 9 hlm.
- Husniati, Nurdjanah, S. dan Prakasa, R. 2015. Aplikasi gluten enkapsulasi pada proses pembuatan mie tapioka. *Jurnal Bioproposal Industri*. 6 (1) : 29-36.
- Igoe, R. S. and Hui Y. H. 1996. *Dictionary of Food Ingredien. Third edition*. Chapman & Hall. New York. 202 hlm.
- Kasmita. 2011. *Meningkatkan Nilai Gizi Mie Melalui Pemanfaatan Bahan Pangan Lokal*. Universitas Negeri Padang. Padang. 39 hlm.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 10 hlm.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Ditjen Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 135 hlm.
- Kementerian Perdagangan RI. 2021. *Analisis Perkembangan Harga Bahan Pangan Pokok di Pasar Domestik dan Internasional*. Pusat Pengkajian Perdagangan dalam Negeri Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. Jakarta. 136 hlm.
- Kementerian Pertanian. 2021. *Analisis Kinerja Perdagangan Komoditas Ubi Kayu Volume 11 Nomor 2A*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.

- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Mi. Seri Teknologi Pangan Populer*. Ebookpangan.com. diakses pada tanggal 04 April 2022. 13 hlm.
- Larasati, S. 2015. Eksperimen Pembuatan Mi Kering Tepung Terigu Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning dengan Penambahan Tepung Temulawak. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang. Jawa Tengah. 165 hlm.
- Liandani, W. dan Zubaidah E. 2015. Formulasi pembuatan mie bekatul (kajian penambahan tepung bekatul terhadap karakteristik mie instan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (1) : 174-185.
- Lindriati dan Maryanto, 2016. Aktivitas air, kurva sorpsi isothermis serta perkiraan umursimpan flake ubi kayu dengan variasi penambahan koro pedang. *Jurnal Agroteknologi* 10 (02) : 129-136.
- Mariyani, N. 2011. Studi pembuatan mie kering berbahan baku tepung singkong dan mocaf (*modified cassava flour*). *Jurnal Sains Terapan Edisi*. 1(1) : 30 - 41.
- Merdiyanti, A. 2008. Paket Teknologi Pembuatan Mi Kering dengan Memanfaatkan Bahan Baku Tepung Jagung. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 94 hlm.
- Muchtadi, D. 2000. *Sayur-Sayuran Sumber Serat dan Antioksidan : Mencegah Penyakit Degeneratif*. FATETA. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 62-70.
- Murdiati, A., Anggrahini, S., Supriyanto., Alim. A. 2015. Peningkatan kandungan protein mi basah dari tapioka dengan substitusi tepung koro pedang putih (*Canavalia ensiformis* L). *Jurnal Agritech*. 35(3):251-260.
- Nawansih, O., Rangga, A., Nurdjanah, S., dan Ernani, A. P. 2020. Substitusi tepung onggok terfermentasi dalam pembuatan *crackers*. *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*. 12(1):21-28.
- Nurdjanah, S., dan Elfira, W. 2009. Profil komposisi dan sifat fungsional serat pangan dari ampas ekstraksi pati beberapa jenis umbi. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 14 (1) : 12-23.
- Olaoye, O.A., Lawrence, I.G., Cornelius, G.N. and Ihenetu, M.E. 2015. Evaluation of quality attributes of cassava product (gari) produced at varying length of fermentation. *American Journal of Agricultural Science*. 2(1) :1-7.
- Philia, J., Widayat, Hadiyanto, Suzery, M., dan Budianto, I. 2020. Diversifikasi tepung mocaf menjadi produk mie sehat di PT. Tepung Mocaf Solusindo. *Indonesian Journal of Halal*. 2 (2) : 40-45.

- Raupp, D. S., Rosa, D. A., Marques, S.H.P., and Banzatto, D.A. 2004. Digestive and functional properties of a partially hydrolyzed cassava solid waste with high insoluble fiber concentration. *Science Agriculture. (Piracicaba, Braz)*. 61 (3) : 286-291.
- Rustandi, D. 2011. *Powerful UKM: Produksi Mie*. PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.Solo. 124 hlm.
- Saifuddin, A., Rahayu, V., dan Teruna, H., Y. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam. Graha Ilmu : Yogyakarta*. 104 hlm.
- Sartika, R.A. 2009. Pengaruh suhu dan lama proses menggoreng (*deep frying*) terhadap pembentukan asam lemak trans. *Makara Sains*. 13 (1): 23-28.
- Schmidl, K.M., and Labuza, P.P. 2000. *Essential of Functional Foods*. Aspen Publisher, Inc. Gaithersburk.Maryland. 412 hlm.
- Sucianti, G. A., R. Ulfa, dan B. Setyawan. 2020. Pengaruh substitusi tepung bekatul terhadap sifat fisik dan kimia dari mie basah. *Junal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*. 2 (2) : 10-20.
- Triastuti, D.2021.Sifat fisikokimia dan sensori mie basah dengan substitusi tepung ubi jalar ungu. *Jurnal Science Line*. 1(2) : 070-085.
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan Gizi*. Yogyakarta: PT Gramedia. 251 hlm.
- Wulandari, Z. dan I. I. Arief. 2022. Review: tepung telur ayam: nilai gizi, sifat fungsional dan manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 10 (2): 62-68.
- Zukryandry, Hidayat, B., dan Shintawati. 2021. Karakteristik fisikokimia dan sensori *cassava stick* dengan substitusi tepung onggok terfermentasi. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 18(1):21-30.