

**FORMULASI TEPUNG JAGUNG (*Zea mays L.*) TERFERMENTASI DAN  
TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIKOKIMIA,  
DAN SENSORI MIE BASAH**

**(Skripsi)**

**Oleh  
FLORENTINA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2016**

## **ABSTRACT**

### **THE FORMULATION OF FERMENTED WHEAT CORN (*Zea mays L.*) AND WHEAT FLOUR ON CHEMICAL PROPERTIES, PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY OF BOILED NOODLE**

**By**

**FLORENTINA**

This study aimed to evaluate the effect of different formulations of fermented corn flour and wheat flour to the properties of chemical, physicochemical and sensory boiled noodle and get formulations fermented wheat corn and wheat flour that produces a boiled noodle to the nature of the chemical, physical and sensory best. This treatment arranged in a randomized block design Complete (RAKL) with six replications. Formulation consists of a comparison fermented corn flour and wheat flour as much as four levels: L1 (10:90), L2 (20:80), L3 (30:70), L4 (40:60) with the addition of the same additives. To know the difference among treatment data is analyzed further using test Honestly Significant Difference (HSD) at 5% level. The results showed the formulation of fermented corn flour and wheat flour in a wet noodle significant effect on water content, protein, fat, carbohydrates, cooking loss, water absorption, color, texture and overall acceptance; and no significant effect on ash content, smell and flavor, and stickiness. The best treatment is found in L3 (30:70) with a ratio of 30% fermented corn flour and wheat flour 70%. Based on the chemical properties of the formulation L3 (30:70)

produces water content of 23,31%, ash content of 1,55%, amounting to 8,50% fat content, protein content of 9,11%, and the carbohydrate content of 57,52 %; the physicochemical properties of noodles cooking loss of 9,85% and water absorption of 13,50%; sensory test on a wet noodle produce brownish yellow color (score 1,53), slightly chewy texture (score 2,88), smell and flavor somewhat typical corn (score 3,05), slightly sticky adhesiveness (score 3,30) and reception like the overall criteria (score 2,93).

**Keywords:** fermented corn flour, wheat flour, boiled noodles.

## **ABSTRAK**

### **FORMULASI TEPUNG JAGUNG (*Zea mays L.*) TERFERMENTASI DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIKOKIMIA, DAN SENSORI MIE BASAH**

**Oleh**

**FLORENTINA**

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi efek perbedaan formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu terhadap sifat kimia, fisikokimia dan sensori mie basah dan mendapatkan formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu yang menghasilkan mie basah dengan sifat kimia, fisikokimia dan sensori terbaik. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan enam kali ulangan. Formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu sebanyak 4 taraf, yaitu L1 (10:90), L2 (20:80), L3 (30:70), L4 (40:60) dengan jumlah penambahan bahan tambahan yang sama. Data dianalisis dengan sidik ragam dan uji lanjut dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu pada mie basah berpengaruh nyata terhadap kadar air, protein, lemak, karbohidrat, kehilangan padatan akibat pemasakan (*cooking loss*), daya serap air, warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan; serta tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, aroma dan rasa dan kelengketan. Perlakuan terbaik terdapat pada L3 (30:70) dengan perbandingan tepung jagung terfermentasi 30% dan

tepung terigu 70%. Berdasarkan sifat kimia formulasi L3 (30:70) menghasilkan kadar air sebesar 23,31%, kadar abu sebesar 1,55%, kadar lemak sebesar 8,50%, kadar protein sebesar 9,11%, dan kadar karbohidrat sebesar 57,52% ; sifat fisikokimia mie *cooking loss* sebesar 9,85% dan daya serap air sebesar 13,50%; uji sensori pada mie basah menghasilkan warna kuning kecoklatan (skor 1,53), tekstur agak kenyal (skor 2,88), aroma dan rasa agak khas jagung (skor 3,05), kelengketan agak lengket (skor 3,30) dan penerimaan keseluruhan dengan kriteria suka (skor 2,93).

**Kata kunci** : tepung jagung terfermentasi, tepung terigu, mie basah

**FORMULASI TEPUNG JAGUNG (*Zea mays L.*) TERFERMENTASI DAN  
TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIKOKIMIA,  
DAN SENSORI MIE BASAH**

**Oleh  
Florentina**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

**Judul Skripsi** : **FORMULASI TEPUNG JAGUNG (*Zea mays L.*) TERFERMENTASI DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIKOKIMIA, DAN SENSORI MIE BASAH**

**Nama Mahasiswa** : **Florentina**

**Nomor Pokok Mahasiswa** : **1214051032**

**Program Studi** : **Teknologi Hasil Pertanian**

**Fakultas** : **Pertanian**



**1. Komisi Pembimbing**

**Ir. Sri Setyani, M.S.**  
NIP 19531014 198303 2 003

**Dr. Ir. Sussi Astuti, M.S.**  
NIP 19670824 199303 2 002

**2. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian**

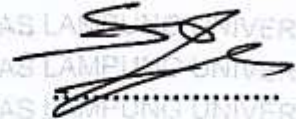
**Ir. Susilawati, M.Si.**

NIP 19610806 198702 2 001

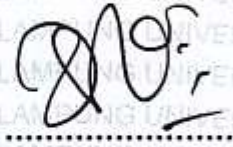
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

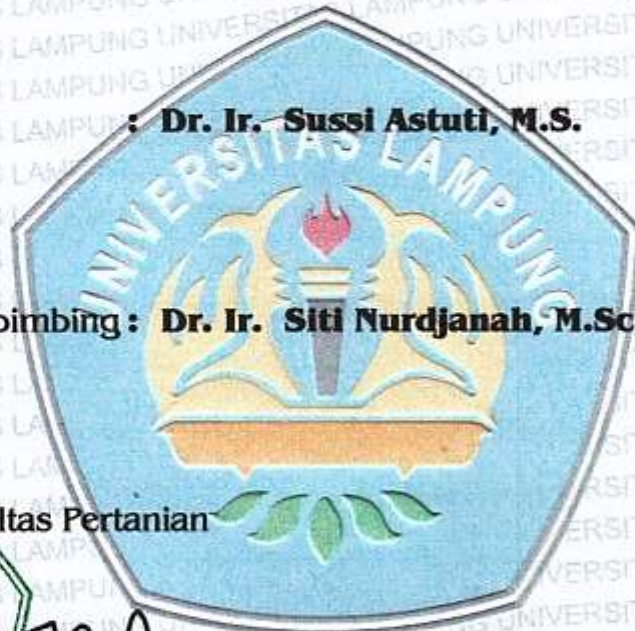
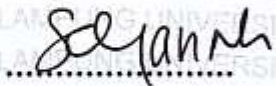
**Ketua : Ir. Sri Setyani, M.S.**



**Sekretaris : Dr. Ir. Sussi Astuti, M.S.**



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S.  
NIP 19611020 198603 1 002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 09 Desember 2016**



## **PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA**

Saya Florentina NPM 1214051032 dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain. Demikianlah pernyataan saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Desember 2016



Florentina  
NPM 1214051032

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Tegineneng pada tanggal 23 Desember 1993 sebagai anak pertama dari pasangan Kliwanto dan Ismiati.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1 Kresnowidodo pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Tegineneng pada tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Tegineneng pada tahun 2012.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur PMPAP. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Persekutuan Mahasiswa Oikumene Pertanian (POMPERTA) pada tahun 2013-2014 sebagai Koordinator Sie Kelompok Kecil, tahun 2014-2015 sebagai Sekretaris Umum POMPERTA dan tahun 2015-2016 sebagai Tim Pendamping Pelayanan Mahasiswa (TPPM). Penulis pernah menjadi Asisten Dosen matakuliah Evaluasi Gizi Dalam Pengolahan pada tahun 2016.

Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di *Reza Bakery* pada tahun 2015.

Pada bulan januari 2016, penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Kampung Karya Jitu Mukti, Rawa Jitu Selatan, Tulang Bawang.

## SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih karuniaNya yang berlimpah dan penyertaanNya yang tidak pernah berakhir sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Formulasi Tepung Jagung (*Zea Mays L.*) Terfermentasi dan Tepung Terigu terhadap Sifat Kimia, Fisikokimia, dan Sensori Mie Basah”.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Sri Setyani, M.S., selaku dosen Pembimbing Akademik serta dosen Pembimbing Utama yang telah berkenan mengarahkan dan memberikan masukan, saran dan bimbingan yang membangun bagi penulis sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dr.Ir.SussiAstuti, M.S, selaku Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan masukan yang sangat membangun dan telah sabar untuk membimbing penulis selama penyelesaian skripsi penulis.
3. Ibu Dr.Ir. SitiNurdjanah, M.Sc, selaku dosen Pembahas atas saran, bimbingan dan evaluasi yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S.i, Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

5. Ibu Ir. Susilawati, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas izin penelitian yang diberikan.
6. Keluarga tercinta Ibu Ismiati, bapak Kliwanto dan adik Khesia Pratiwi yang selama ini selalu memberikan doa, semangat dan dukungan kepada penulis dalam hal moril dan materil dalam menyelesaikan skripsi penulis.

Penulis mendoakan, agar Tuhan memberikan balasan yang terbaik kepada semua pihak yang telah membantu Penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Penulis,

**Florentina**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
I.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
I.2. Tujuan Penelitian .....	4
I.3. Kerangka Pemikiran.....	4
I.4. Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Morfologi Biji Jagung.....	7
2.2 Komposisi Kimia Jagung.....	8
2.3 Jenis-Jenis Jagung.....	11
2.4 Jagung Hibrida.....	13
2.5 Tepung Jagung Terfermentasi.....	14
2.6 Pembuatan Mie Basah.....	17
2.6.1 Mie Basah.....	17
2.6.2 Bahan Baku Mie Basah.....	22
2.6.2.1 Tepung terigu.....	22
2.6.2.2 Telur.....	25
2.6.2.3 Garam.....	26
2.6.2.4 Air.....	27
2.6.3 Proses Pembuatan Mie Basah.....	28
2.6.3.1 Pencampuran dan Pengadukan.....	28

2.6.3.2 Pengulenan Adonan.....	29
2.6.3.3 Pembentukan Lembaran.....	30
2.6.3.4 Pencetakan Mie.....	30
2.6.3.5 Perebusan.....	31
2.6.3.6 Pendinginan.....	32

### **III. BAHAN DAN METODE**

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	33
3.2 Bahan dan Alat.....	33
3.3 Metode Penelitian.....	34
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	35
3.4.1 Pembuatan Tepung Jagung Terfermentasi .....	35
3.4.2 Proses Pembuatan Mie Basah .....	37
3.5 Pengamatan.....	39
3.5.1 Analisis Kadar Amilosa pada Tepung Jagung Terfermentasi.....	39
3.5.2 Analisis Kimia pada Mie Basah.....	41
3.5.2.1 Analisis Kadar Air.....	41
3.5.2.2 Analisis Kadar Abu.....	41
3.5.2.3 Analisis Kadar Protein.....	42
3.5.2.4 Analisis Kadar Lemak.....	43
3.5.2.5 Analisis Kadar Karbohidrat.....	44
3.5.3 Analisis Fisikokimia pada Mie Basah.....	44
3.5.3.1 Pengukuran Kehilangan Padatan Akibat Pemasakan ( <i>cooking loss</i> ).....	43
3.5.3.2 Pengukuran Daya Serap Air (DSA).....	45
3.5.4 Uji Sensori pada Mie Basah.....	45

### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

3.6 Analisis Kadar Amilosa pada Tepung Jagung Terfermentasi.....	47
3.7 Analisis Kimia pada Mie Basah.....	48
4.2.1 Kadar Air.....	48

4.2.2	Kadar Abu.....	50
4.2.3	Kadar Protein.....	51
4.2.4	Kadar Lemak.....	53
4.2.5	Kadar Karbohidrat.....	54
3.8	Analisis Fisikokimia pada Mie Basah.....	56
4.3.1	Kehilangan Padatan Akibat Pemasakan ( <i>Cooking Loss</i> ).....	56
4.3.2	Daya Serap Air (DSA).....	58
3.9	Uji Sensori pada Mie Basah.....	61
4.4.1	Warna.....	61
4.4.2	Tekstur.....	63
4.4.3	Aroma dan Rasa.....	65
4.4.4	Kelengketan.....	67
4.4.5	Penerimaan Keseluruhan.....	68
4.4.6	Perlakuan Terbaik.....	70
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
4.5	Kesimpulan.....	73
4.6	Saran.....	74
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>75</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>81</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia biji jagung.....	8
2. Kandungan protein pada jagung.....	9
3. Komposisi kimia berbagai varietas jagung.....	11
4. Kandungan gizi dalam 100 g jagung kuning hibrida.....	14
5. Kandungan gizi tepung jagung terfermentasi .....	18
6. Komposisi kimia mie basah per 100 g bahan.....	18
7. Syarat mutu mie basah .....	21
8. Komposisi kimia tepung terigu dalam 100 g bahan.....	25
9. Kandungan gizi telur ayam dalam 100 g bahan.....	26
10. Perbandingan tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu dalam pembuatan mie basah.....	34
11. Formula pembuatan mie basah.....	37
12. Skala penilaian sensori.....	46
13. Kadar amilosa pada tepung jagung terfermentasi dan tepung jagung.....	48
14. Penentuan perlakuan terbaik berdasarkan sifat kimia, fisikokimia dan sensori.....	72
15. Kadar amilosa pada tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu.....	82
16. Analisis kadar air mie basah .....	82



17. Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) kadar air	82
18. Analisis ragam kadar air .....	83
19. Uji BNP kadar air .....	83
20. Analisis kadar abu mie basah.....	83
21. Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) kadar abu	84
22. Analisis ragam kadar abu.....	84
23. Uji BNP kadar abu.....	85
24. Analisis kadar protein mie basah .....	85
25. Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) kadar protein	85
26. Analisis ragam kadar protein .....	86
27. Uji BNP kadar protein.....	87
28. Analisis kadar lemak mie basah.....	87
29. Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) kadar lemak	87
30. Analisis ragam kadar lemak.....	88
31. Uji BNP kadar lemak.....	88
32. Analisis kadar karbohidrat mie basah.....	88
33. Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) kadar karbohidrat .....	89
34. Analisis ragam kadar karbohidrat .....	89
35. Uji BNP kadar karbohidarat .....	90
36. Analisis <i>cooking loss</i> mie basah .....	90
37. Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) <i>cooking loss</i> .....	90
38. Analisis ragam <i>cooking loss</i> .....	91

39.	Uji BNJ <i>cooking loss</i> .....	91
40.	Analisis daya serap air mie basah .....	91
41.	Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) daya serap air.....	92
42.	Analisis ragam daya serap air .....	92
43.	Uji BNJ daya serap air.....	93
44.	Warna mie basah.....	93
45.	Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) warna.....	93
46.	Analisis ragam warna.....	94
47.	Uji BNJ warna.....	94
48.	Tekstur mie basah .....	94
49.	Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) tekstur ....	95
50.	Analisi ragam tekstur .....	95
51.	Uji BNJ tekstur .....	96
52.	Aroma dan rasa mie basah .....	96
53.	Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) aroma dan rasa.....	97
54.	Analisis ragam aroma dan rasa.....	97
55.	Uji BNJ aroma dan rasa.....	97
56.	Kelengketan mie basah.....	98
57.	Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) kelengketan	98
58.	Analisis ragam kelengketan.....	99
59.	Uji BNJ kelengketan.....	99
60.	Penerimaan keseluruhan mie basah.....	99

61. Uji kehomogenan (Kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's test</i> ) penerimaan keseluruhan.....	100
62. Analisis ragam penerimaan keseluruhan.....	100
63. Uji BNJ penerimaan keseluruhan.....	101

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagian-bagian biji jagung .....	7
2. Jagung hibrida.....	13
3. Komponen pembentuk gluten.....	22
4. Mekanisme gelatinisasi pati.....	24
5. Diagram alir proses pembuatan tepung jagung terfermentasi.....	36
6. Proses pembuatan mie basah .....	38
7. Kadar air pada berbagai formulasi mie basah.....	49
8. Kadar abu pada berbagai formulasi mie basah .....	50
9. Kadar protein pada berbagai formulasi mie basah.....	52
10. Kadar lemak pada berbagai formulasi mie basah .....	53
11. Kadar karbohidrat pada berbagai formulasi mie basah.....	55
12. <i>Cooking loss</i> pada berbagai formulasi mie basah .....	56
13. Daya serap air pada berbagai formulasi mie basah.....	59
14. Skor warna pada berbagai formulasi mie basah .....	62
15. Skor tekstur pada berbagai formulasi mie basah .....	64
16. Skor aroma dan rasa pada berbagai formulasi mie basah .....	66
17. Skor kelengketan pada berbagai formulasi mie basah.....	67
18. Skor penerimaan keseluruhan pada berbagai formulasi mie basah	69

19. Persiapan jagung.....	102
20. Proses perendaman.....	102
21. Penampihan granula jagung.....	102
22. Pengukusan.....	102
23. Tempe jagung.....	102
24. Pengirisan tempe jagung.....	102
25. Proses pengovenan.....	103
26. Tepung jagung terfermentasi.....	103
27. Bahan-bahan pembuatan mie basah.....	103
28. Proses pembuatan mie basah.....	103
29. Mie mentah .....	103
30. Perebusan mie.....	103
31. Mie matang.....	104
32. Uji sensori mie basah.....	104
33. Analisis kadar air.....	104
34. Analisis kadar abu.....	104
35. Analisis fisikokimia.....	104
36. Penimbangan hasil analisis.....	104

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Secara nasional produksi jagung tahun 2013 sebanyak 18,51 juta ton pipilan kering dan tahun 2014 sebanyak 19,01 juta ton pipilan kering atau meningkat 0,50 juta ton (2,68 %) dibanding tahun 2013 (BPS, 2015). Produksi jagung tahun 2015 sebesar 20,67 juta ton pipilan kering atau mengalami kenaikan sebesar 1,66 juta ton (8,72%) dibandingkan tahun 2014 (BPS, 2016). Di Provinsi Lampung, jagung merupakan komoditas pangan yang menduduki posisi kedua setelah padi.

Tanaman jagung tersebar di Kabupaten Lampung Timur, Lampung Selatan, Lampung Tengah serta beberapa kabupaten lain (BPSPL, 2013). Luas areal tanam jagung di Lampung yaitu 45,36 ribu hektar dengan produktivitas 1,50 juta ton pipilan kering pada tahun 2015 (BPSPL, 2016).

Produksi jagung yang sangat tinggi ini mendorong adanya diversifikasi produk, salah satunya menjadi produk setengah jadi yaitu tepung jagung. Menurut Singarimbun *et al.* (2008), penambahan tepung jagung dapat meningkatkan kadar protein dan kualitas sensori pada mie basah. Koswara (2009) menyatakan jagung mengandung senyawa karotenoid sebesar 6,4-11,3  $\mu$ /g, 22% merupakan karoten dan 51% xantofil sehingga akan memberikan warna kuning alami pada makanan. Tepung jagung dalam 100 g bahan memiliki kandungan karbohidrat sebesar 73,7

g, protein 9,2 g, dan lemak 3,9 g (Depkes RI, 1996). Selain itu, tepung jagung mengandung antigizi seperti antitripsin dan asam fitat yang dapat menghambat penyerapan gizi sehingga mengganggu kesehatan (Setyani *et al.*, 2013). Mubarak (2005) menyatakan bahwa fermentasi dapat mengurangi antigizi dan meningkatkan kualitas protein pada tepung jagung sehingga tepung jagung dapat diolah menjadi tepung jagung yang difermentasi terlebih dahulu. Oleh sebab itu, tepung jagung terfermentasi dapat menjadi alternatif pengolahan yang tepat untuk meningkatkan kandungan protein pada produk.

Tepung jagung terfermentasi adalah tepung jagung yang mengalami fermentasi oleh ragi tempe. Setyani *et al.* (2013) menyatakan bahwa tepung jagung terfermentasi dalam 100 g/bb mengandung kadar air sebesar 4,30 g, protein 11,27 g, lemak 5,13 g, serat kasar 3,09 g, abu 1,86 g, daya cerna (DC) 85,88% dan karbohidrat 76,74 g. Menurut Fitria (2012), keuntungan fermentasi menggunakan ragi tempe dalam pembuatan tepung jagung adalah mengawetkan, menghilangkan bau yang tidak diinginkan, menambah flavor dan menghasilkan warna yang diinginkan. Selain itu, dari sisi nutrisi proses fermentasi dapat meningkatkan daya cerna dan menghilangkan zat anti nutrisi dan racun yang biasanya terdapat pada bahan mentah.

Tepung jagung terfermentasi akan memiliki nilai jual yang tinggi jika dimanfaatkan dengan baik, salah satunya sebagai bahan baku mie basah. Mie basah merupakan jenis mie yang mengalami proses perebusan dan memiliki kadar air sebesar 35% (Astawan, 2006). Mie banyak digemari oleh masyarakat luas baik anak-anak, remaja, maupun orangtua. Berdasarkan hasil kajian preferensi

konsumen, mie merupakan produk pangan yang paling sering dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat baik sebagai makanan sarapan maupun sebagai selingan (Juniawati, 2003). Oleh karena itu, untuk diversifikasi pangan tepung jagung terfermentasi dapat dikombinasikan dengan tepung terigu dalam pembuatan mie basah.

Menurut Astawan (2006), tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan mie basah sebaiknya mengandung gluten sebesar 8-12% (tergolong *medium hard flour*). Gluten adalah jenis protein yang mengandung kompleks protein yang tidak larut dalam air, berfungsi sebagai pembentuk struktur kerangka produk. Gluten bersifat elastis sehingga akan mempengaruhi sifat elastisitas dan tekstur mie basah yang dihasilkan. Mie basah umumnya dibuat dari bahan baku terigu yang dicampur dengan air, garam, dan telur (Koswara, 2009).

Sejauh ini belum ditemukan formulasi yang tepat antara tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu yang menghasilkan mie basah yang digemari oleh konsumen dan sesuai dengan SNI mie basah. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui formulasi yang tepat antara tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu untuk menghasilkan kualitas mie basah terbaik.



## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi efek perbedaan formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu terhadap sifat kimia, fisikokimia dan sensori mie basah
2. Mendapatkan formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu yang menghasilkan mie basah dengan sifat kimia, fisikokimia dan sensori terbaik.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Syarat mutu mie basah berdasarkan SNI 01-2987-1992 yaitu memiliki bau, rasa, dan warna yang normal (khas mie basah), kadar abu maksimal 3%, kadar air berkisar 20-35% dan kadar protein minimal 3%. Menurut Astawan (2006) kualitas mie basah sangat bervariasi tergantung bahan baku yang digunakan dan proses pembuatannya. Kriteria mie basah yaitu berwarna kuning, bentuk khas mie untaian panjang yang dapat mengembang sampai batas tertentu, lentur, dan tidak banyak padatan yang hilang apabila direbus.

Setyani *et al.* (2013) menyatakan perbaikan komposisi kimia pada tepung jagung terfermentasi antara lain peningkatan kadar protein, lemak, serat kasar, abu, mineral Na, Ca, Zn dan vitamin B6. Selama pertumbuhan kapang pada jagung terjadi juga produksi beberapa enzim yang bermanfaat. Kapang menghasilkan enzim yang merupakan protein globular, terutama enzim protease yang dapat menghidrolisis protein menjadi asam-asam amino baru yang diduga dari kandungan nitrogen pada protein meningkat. Peningkatan kandungan protein

karena adanya aktivitas proteolitik kapang yang menguraikan protein menjadi asam-asam amino selama fermentasi (Setyani *et al.*, 2013). Menurut Wignyanto *et al.* (2009), fermentasi tepung jagung dengan kapang *Rhizopus sp.* digunakan karena jenis kapang ini mampu menghasilkan enzim ekstraseluler  $\alpha$ -amilase dan enzim protease yang diharapkan bisa menghidrolisis pati menjadi gula glukosa dan mensubstitusi kekurangan akan asam amino pada tepung jagung. Oleh sebab itu tepung jagung terfermentasi akan meningkatkan kandungan protein pada mie basah yang dihasilkan.

Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan mie. Tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan mie adalah tepung terigu yang mengandung gluten sebesar 8-12% yaitu tergolong *medium hard flour*. Sifat elastis gluten pada adonan ini menyebabkan mie yang dihasilkan tidak mudah putus pada proses pencetakan dan pemasakan (Astawan, 2006). Saat ini banyak dikembangkan beragam tepung dari sereal lain yang berpotensi sebagai sumber karbohidrat, antara lain tepung jagung terfermentasi.

Menurut Koswara (2009), keunggulan tepung jagung yaitu mengandung senyawa karotenoid yang berasal dari warna kuning biji jagung, sehingga akan mempengaruhi warna pada mie basah yang dihasilkan. Pencampuran tepung terigu dan tepung alternatif akan menghasilkan formulasi mie basah yang berbeda-beda. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa diperlukan formulasi tertentu untuk substitusi tepung terigu dengan tepung alternatif dalam pembuatan mie basah untuk mendapatkan hasil terbaik. Menurut Putri *et al.* (2015), formulasi terbaik terhadap karakteristik mie basah dari tepung terigu dan tepung

biji kluwih yaitu 80:20, tepung terigu dan tepung jagung yaitu 60:40 (Singarimbun *et al.*, 2008), serta tepung terigu dan tepung bekatul 95:5 (Nugrahawati, 2011). Penambahan tepung terigu yang semakin rendah menurunkan kualitas mie basah. Hal ini disebabkan semakin menurunnya kandungan gluten pada mie basah (Singarimbun *et al.*, 2008).

Formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu diduga akan mempengaruhi kualitas mie basah yang dihasilkan. Formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu yang digunakan pada penelitian ini yaitu (10:90), (20:80), (30:70), dan (40:60) yang ditetapkan berdasarkan *trial error* pada penelitian pendahuluan.

#### **1.4 Hipotesis**

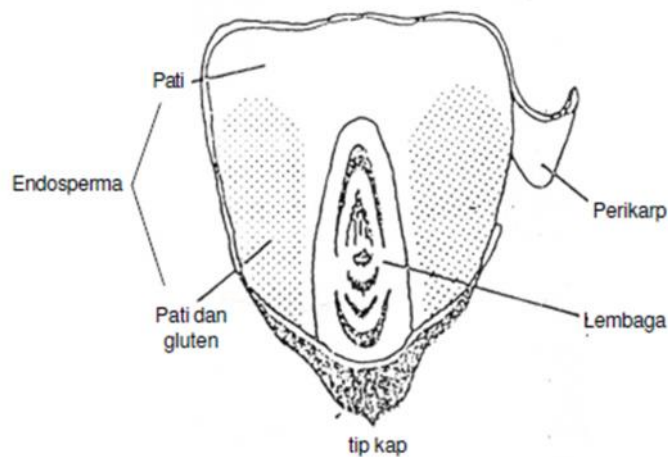
Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah

1. Perbedaan formulasi antara tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu akan menghasilkan perbedaan sifat kimia, fisikokimia dan sensori mie basah.
2. Terdapat formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu yang menghasilkan mie basah dengan sifat kimia, fisikokimia dan sensori terbaik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Morfologi Biji Jagung

Biji jagung terdiri dari endosperm, lembaga, perikarp, dan tipcap (tudung pangkal biji). Bagian utama biji jagung yaitu endosperm, hampir seluruh bagiannya terdiri dari karbohidrat baik pada bagian lunak (*fluory endosperm*) maupun pada bagian yang keras (*horny endosperm*). Pati pada endosperm tersusun dari senyawa anhidroglukosa yang terdiri dari dua molekul utama yaitu amilosa dan amilopektin (White, 2001). Bagian-bagian biji jagung menurut Suarni dan Widowati (2011).



Gambar 1. Bagian-bagian biji jagung  
Sumber : Suarni dan Widowati ( 2011)

Biji jagung merupakan jenis sereal dengan ukuran terbesar dan berat rata-rata 250-300 mg (Mudjisihono, 1994). Biji jagung diklasifikasikan sebagai kariopsis karena biji jagung memiliki struktur embrio yang sempurna, serta nutrisi yang dibutuhkan oleh calon individu baru untuk pertumbuhan dan perkembangan menjadi tanaman jagung. Biji jagung tersusun dari 4 bagian terbesar yaitu : perikarp (5%), endosperm (82%), lembaga (12%) dan tip cap (1%). Bagian perikarp biji jagung mengandung 41-46% hemiselulosa; endosperm mengandung karbohidrat sekitar 87,6%; lembaga mengandung protein sebesar 18,4%, lemak sebesar 33,2%, dan mineral sebesar 10,5% (Suarni dan Widowati, 2007).

## **2.2 Komposisi Kimia Jagung**

Komponen kimia terbesar pada jagung adalah karbohidrat, sekitar 72% dari berat biji yang sebagian besar berupa pati dengan kandungan amilosa sebesar 25-30 % dan amilopektin sebesar 70-75 % (Boyer dan Shannon, 2003). Biji jagung mengandung lipid yang terdiri dari triasilgliserol (TAGs) yaitu sekitar 95%, fosfolipid, glikolipid, hidrokarbon, fitosterol (sterol dan stanol), asam lemak bebas, karotenoid (vitamin A), tokoferol (vitamin E), dan waxes. Menurut Watson (2003), komposisi kimia pada biji jagung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia biji jagung

Komponen	Pati	Protein	Lemak	Gula	Abu	Serat
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Biji Utuh	73,4	9,1	4,4	1,9	1,4	9,5
Endosperma	87,6	8,0	0,8	0,62	0,3	1,5
Lembaga	8,3	18,4	33,2	10,80	10,5	14,0
Perikap	7,3	3,7	1,0	0,34	0,8	90,7
Tip Cap	6,3	9,1	3,8	1,60	1,6	95,0

Sumber : Watson (2003)

Asam lemak yang terkandung pada minyak jagung antara lain asam linoleat (59,7%), asam oleat (25,2%), asam palmitat (11,6%), asam stearat (1,8%), dan asam linolenat (0,8%). Kandungan asam lemak tersebut sebenarnya memiliki efek fungsional, namun kandungan asam lemak menyebabkan produk jagung memiliki tekstur kurang baik serta mudah mengalami ketengikan (Lawton dan Wilson, 2003). Menurut Lawton dan Wilson (2003), kadar protein pada biji jagung bervariasi dari 6-18%. Protein tersebut meliputi albumin, globulin, prolamin(zein), dan glutein. Albumin dan globulin terkonsentrasi pada sel aleuron, *pericarp*, dan lembaga, sedangkan prolamin dan globulin banyak ditemukan pada endosperm.

Prolamin merupakan protein yang larut dalam etanol 70–80%, glutein larut dalam basa dan asam encer, albumin larut dalam garam encer dan globulin larut dalam air. Protein zein kekurangan asam amino triptofan, lisin, treonin, valin dan asam amino bersulfur sedangkan albumin, globulin dan glutein jagung mempunyai komposisi asam amino yang cukup baik (Koswara, 2009). Glutein adalah jenis protein yang prinsipnya sama dengan gluten yaitu mengembangkan adonan, tetapi

lebih kuat pada gluten (Suarni dan Firmansyah, 2005). Kandungan protein di dalam endosperm jagung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan protein pada jagung

Protein	Kandungan pada jagung		
	Normal (%)	<i>Opaque-2</i> (%)	<i>Floury-2</i> (%)
Albumin	4,7	20,2	5,6
Globulin	3,5	0,0	3,4
Prolamin	45,8	14,6	32,3
Glutein	38,0	53,0	44,3

Sumber : Lawton dan Wilson (2003)

Keunggulan jagung dibanding jenis sereal lainya yaitu warna kuning pada jagung karena adanya senyawa karotenoid. Jagung kuning mengandung karotenoid sebesar 6,4-11,3  $\mu\text{g/g}$ , 22% merupakan karoten dan 51% xantofil. Pigmen xantofil yang utama adalah lutein dan zeaxanthin (Koswara, 2009). Sehingga penggunaan jagung untuk bahan pangan akan memberikan warna kuning alami, tanpa penambahan makanan. Biji jagung juga mengandung beberapa vitamin seperti kolin 57 mg/kg, niasin 28 mg/kg, asam pantotenat 6,6 mg/kg, piridoksin 5,3 mg/kg, tiamin 3,8 mg/kg, riboflavin 1,4 mg/kg, asam folat 0,3 mg/kg, biotin 0,08 mg/kg, vitamin A (karoten) 2,5 mg/kg, dan vitamin E (tokoferol) 30 IU/kg (Watson, 2003). Komposisi kimia berbagai varietas jagung dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia berbagai varietas jagung

Varietas jagung	Air	Abu	Protein	Serat Kasar	Lemak	Karbohidrat
Kristalin	10,50	1,70	10,30	2,20	5,00	70,30
<i>Floury</i>	9,60	1,70	10,70	2,20	5,40	70,40
<i>Starchy</i>	11,20	2,90	9,10	1,80	2,20	72,80
Manis	9,50	1,50	12,90	2,90	3,90	69,30
Pop	10,40	1,70	13,70	2,50	5,70	66,00
Hitam	12,30	1,20	5,20	1,00	4,40	75,90
Srikandi Putih	10,08	1,81	9,99	2,99	5,05	73,07
Srikandi Kuning	11,03	1,85	9,95	2,97	5,10	72,07
Anoman	10,07	1,89	9,71	2,05	4,56	73,77
Lokal Pulut	11,12	1,99	9,11	3,02	4,97	72,81
Lokal non Pulut	10,09	2,01	8,78	3,12	4,92	74,20
Hibrida Bisi 2	9,70	1,00	8,40	2,20	3,60	75,10
Lamuru	9,80	1,20	6,90	2,60	3,20	76,30

Sumber : Arief dan Asnawi (2009)

### 2.3 Jenis-Jenis Jagung

Tanaman jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu tanaman biji– bijian dari keluarga rumput–rumputan (*Graminae*). Jagung diklasifikasikan ke dalam divisi *Angiospermae*, kelas *Monocotyledoneae*, Ordo *Poales*, Famili *Poaceae*, dan Genus *Zea*. Berdasarkan bentuk bijinya (kernel), ada 6 tipe utama jagung, yaitu *dent*, *flint*, *flour*, *sweet*, *pop*, dan *pod corns* (Darrah *et al.*, 2003). Jenis jagung dapat dikelompokkan menurut umur dan bentuk biji. Menurut umur, dibagi menjadi 3 (tiga) golongan:

1. Berumur pendek (genjah): 75-90 hari, contoh: Genjah Warangan, Genjah Kertas, Abimanyu dan Arjuna.
2. Berumur sedang (tengahan): 90-120 hari, contoh: Hibrida C 1, Hibrida CP 1 dan CPI 2, Hibrida IPB 4, Hibrida Pioneer 2, Malin, Metro dan Pandu.



3. Berumur panjang: lebih dari 120 hari, contoh: Kania Putih, Bastar, Kuning, Bima dan Harapan.

Menurut bentuk biji, dibagi menjadi 7 (tujuh) golongan yaitu :

1. Soft Corn (*Zea mays amylacea*), jagung ini disebut juga jagung tepung. Jenis ini banyak ditanam di Amerika Serikat, Kolumbia, Peru, Bolivia, dan Afrika Selatan. Biji jagung ini hampir seluruhnya mengandung pati yang lunak.
2. Pod Corn (*Zea mays tunicate*), jagung ini mempunyai kulit yang menutupi bijinya, yang tidak terdapat pada jagung jenis lain. Dengan demikian jagung ini menjadi tahan lama dan daya kecambahnya tetap baik.
3. Pop corn (*Zea mays evertata*), pop corn atau jagung berondong memiliki biji berbentuk agak runcing, kecil dan keras, berwarna kuning, atau putih. Tongkol jagung ini umumnya berukuran kecil.
4. Flint corn (*Zea mays indurata*), flint corn atau jagung mutiara mempunyai ukuran biji sedang. Bagian atas biji jagung berbentuk bulat dan tidak berlekuk, serta hampir seluruhnya mengandung lapisan tepung yang keras. Biji jagung berwarna putih, kuning atau merah.
5. Dent corn (*Zea mays indentata*), dent corn disebut juga jagung gigi kuda, karena bentuknya seperti gigi kuda. Biji jagung jenis ini mempunyai lekukan pada bagian atas.
6. Sweet Corn (*Zea mays sacharata*), sweet corn atau jagung manis mempunyai rasa yang manis dan bila dikeringkan bijinya menjadi keriput.
7. Waxy corn (*Zea mays ceratina*), waxy corn memiliki biji yang menyerupai lilin. Pati waxy corn mirip glikogen dan menyerupai tepung tapioka (Koswara, 2009).

Tanaman jagung terdiri dari beberapa varietas salah satunya yaitu varietas hibrida.

#### 2.4 Jagung Hibrida

Varietas hibrida yang dominan yaitu : Cargill-7 (19,01%), Pioneer-21 (6,92%), Bisi-2 (6,47%), serta varietas komposit: Arjuna (13,02%) (BPSBT, 2013). Jagung hibrida memiliki keseragaman dalam penampilan sifat-sifatnya. Pemanfaatan jagung hibrida merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi jagung nasional karena memiliki potensi hasil lebih tinggi daripada varietas jagung lainnya. Selain itu, menurut Mubarakkan *et al.* (2012), varietas jagung hibrida kurang dimanfaatkan dalam industri pangan dan hanya digunakan untuk pakan tenak. Gambar jagung hibrida dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jagung hibrida  
Sumber: Subekti *et al.*(2007)

Jagung hibrida mengandung protein yang cukup tinggi dibanding varietas lain yaitu sebesar 6,97 g dan kandungan karbohidrat sebesar 79,56 (dalam 100 g bahan). Kandungan karbohidrat dalam jagung hibrida mengandung (glukosa dan fruktosa), sukrosa, polisakarida, dan pati (Suarni dan Firmansyah, 2005).

Berdasarkan kandungan gizi tersebut, jagung hibrida baik digunakan sebagai

produk pangan. Adapun kandungan gizi jagung kuning hibrida disajikan pada

Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan gizi dalam 100 g jagung kuning hibrida

Komponen	Kadar
Karbohidrat (g)	79,56
Gula (g)	1,20
Serat (g)	2,70
Kalori (kkal)	90,00
Protein (g)	6,97
Lemak (g)	1,20
Vitamin A (IU)	0,01
Folat (Vit. B9) (mcg)	0,12
Vitamin C (mg)	0,12
Besi (mg)	0,40
Magnesium (mg)	0,01
Potasium (mg)	0,60
Air (g)	10,20

Sumber : Suarni dan Firmansyah (2005)

## 2.5 Tepung Jagung Terfermentasi

Fermentasi merupakan perubahan kimia material organik menjadi senyawa yang lebih sederhana akibat reaksi enzimatik, katalis organik yang kompleks diproduksi oleh mikroorganisme seperti jamur, khamir, bakteri. Fermentasi bertujuan untuk mengubah nilai gizi bahan dari berkualitas rendah menjadi tinggi, mengawetkan bahan pangan dan dapat menghilangkan zat antinutrisi yang terkandung dalam bahan pangan (Fardiaz, 1992). Menurut Achi dan Akomas (2006), fermentasi digunakan untuk pengolahan dan pengawetan pangan karena teknologinya mudah dan memerlukan energi yang rendah serta produk akhirnya mempunyai kualitas organoleptik yang lebih baik. Fermentasi pada pembuatan tepung jagung

dilakukan untuk memperbaiki sifat fungsional dan karakteristik pada tepung yang dihasilkan. Setyani *et al.* (2013) menyatakan pembuatan tepung jagung terfermentasi diawali dengan proses sortasi dan pipilan jagung direndam dalam air selama 48 jam. Selanjutnya jagung ditiriskan dan digiling kasar, lalu dikukus ( $100^{\circ}\text{C}$ ) selama 30 menit. Granula jagung lalu di aron menggunakan air sebanyak 200 ml ( $40^{\circ}\text{C}$ ) dalam 1 kg bahan lalu dikukus kembali ( $100^{\circ}\text{C}$ ) selama 30 menit. Selanjutnya didinginkan pada suhu ruang dan difermentasi menggunakan ragi tempe 2% selama 48 jam, lalu dikeringkan dan ditepungkan (digiling, terakhir diayak ukuran 80 mesh).

Proses perendaman pada pipilan jagung sampai 12 jam dapat menurunkan kadar serat kasar tepung jagung yang dihasilkan karena sebagian serat larut mengalami *leaching* dalam air perendaman. Setelah 12 jam cenderung tidak ada lagi serat yang *leaching* dalam air perendam sehingga kadar serat kasar tepung jagung yang dihasilkan relatif konstan. Perendaman pipilan jagung dengan air dapat mengakibatkan perubahan sifat yang disebabkan adanya aktivitas bakteri. Jagung mempunyai kadar serat kasar 6,09%, sedangkan tepung jagung yang dibuat tanpa fermentasi mempunyai kadar serat kasar 2,97% (Aini, 2013). Kandungan pati, selama perendaman terjadi perombakan pati menjadi gula reduksi, dan ternyata hasil penelitian gula reduksi semakin naik, dan pati semakin berkurang (Richana *et al.*, 2007). Tahap berikutnya adalah penggilingan pipilan jagung menjadi butiran kasar. Proses ini bertujuan untuk memudahkan dalam proses selanjutnya.

Menurut Rosmisari (2006), proses fermentasi sangat ditentukan oleh kondisi kadar air bahan, kelembaban udara dan suhu dalam ruang fermentasi serta

ketersediaan oksigen. Kadar air bahan terlalu tinggi mengakibatkan pertumbuhan bakteri lebih dominan dari pada jamur, sebaliknya kadar air bahan yang rendah akan menghambat pertumbuhan jamur sekaligus mendorong sporulasi. Menurut Shurtleff and Aoyagi (1979), suhu inkubasi selama proses fermentasi tempe antara  $25^{\circ}\text{C}$  –  $30^{\circ}\text{C}$ , kelembaban relatif (RH) 70%-85% dan waktu inkubasi selama 24-48 jam. Setyani *et al.* (2013) menyatakan bahwa pembuatan tepung jagung terfermentasi menggunakan ragi tempe mampu melunakkan dan meningkatkan daya cerna, bahkan lebih baik jika dibandingkan dengan proses perebusan itu sendiri. Hal ini karena berbagai jenis enzim yang diproduksi oleh jamur tempe menghidrolisis senyawa kompleks penyusun biji serta mendegradasi senyawa anti-gizi. Menurut Wignyanto *et al.* (2009), fermentasi tepung jagung dengan kapang *Rhizopus sp.* digunakan karena jenis kapang ini mampu menghasilkan enzim ekstraseluler -amylase dan enzim protease yang diharapkan bisa menghidrolisis pati menjadi gula glukosa dan mensubstitusi kekurangan asam amino pada tepung jagung.

Menurut Fitria (2012), keuntungan fermentasi menggunakan ragi tempe dalam pembuatan tepung jagung berbagai varietas adalah mengawetkan, menghilangkan bau yang tidak diinginkan, menambah flavor dan menghasilkan warna yang diinginkan, sedangkan dari sisi nutrisi, mempunyai keuntungan meningkatkan daya cerna dan juga menghilangkan zat anti nutrisi dan racun yang biasanya terdapat pada bahan mentah.

Proses fermentasi dapat mempengaruhi sifat fungsional tepung yang dihasilkan.

Proses fermentasi mampu menurunkan densitas dan viskositas pada makanan

sapihan di Afrika (Onofiok dan Nnanyelugo, 1998). Onyango *et al.* (2003) menyatakan fermentasi dapat menurunkan viskositas adonan dalam pembuatan uji pada bahan pangan sereal. Fermentasi juga mampu meningkatkan daya cerna protein pada biji millet, sorgum dan jagung (Nago *et al.*, 1998). Tepung jagung terfermentasi secara enzimatik menunjukkan perubahan sifat fisikokimia, fungsional, kadar amilosa, dan derajat polimerisasi mengalami penurunan, sedangkan gula reduksi dan dekstrosa equivalen mengalami kenaikan. Tekstur tepung terfermentasi lebih halus dibanding tepung aslinya (Richana *et al.*, 2007). Rakkar (2007) menyatakan bahwa pembuatan tepung jagung dengan cara fermentasi ragi tape berdasarkan pengamatan komposisi kimia, bahkan sifat fungsional tepung dalam aplikasinya lebih baik dibandingkan tepung jagung biasa. Peningkatan daya cerna pada bahan makanan terfermentasi disebabkan adanya pemecahan komponen kompleks seperti karbohidrat, protein, dan lemak yang menjadi lebih mudah dicerna seperti gula, asam amino, asam lemak bebas, dan juga adanya sintesis beberapa vitamin tertentu (Aini, 2013). Kandungan gizi tepung jagung terfermentasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan gizi tepung jagung terfermentasi

Komposisi	Jumlah
Protein (g)	11,27
Lemak (g)	5,13
Serat Kasar (g)	3,09
Air (g)	4,30
Abu (g)	1,86
Karbohidrat (g)	76,74
Ca (ppm)	53,67
Na (ppm)	113,51
Zn (ppm)	23,07
Vitamin B6 (mg/g)	104,29
Daya Cerna (DC) (%)	85,882
Karoten (ppm)	163,07
PER	2,13

Sumber : Setyani *et al.*, (2013)

## 2.6 Pembuatan Mie Basah

### 2.6.1 Mie Basah

Menurut Astawan (2006), mie basah adalah jenis mie yang mengalami proses perebusan setelah tahap pemotongan. Kadar air mencapai 35 % sehingga daya tahan simpannya relatif singkat yaitu 40 jam dalam suhu kamar. Mie segar adalah mie yang tidak mengalami proses tambahan setelah pemotongan dan mengandung air sekitar 35 %. Penyimpanan dalam refrigerator dapat mempertahankan kesegaran mie hingga 50 – 60 jam. Mie segar umumnya digunakan sebagai bahan baku mie ayam (Astawan, 2006).

Mie merupakan bahan pangan yang cukup potensial, karena harganya yang murah dan praktis dalam proses pengolahannya. Dalam pembuatan mie menggunakan tepung terigu jenis *medium hard*, terigu jenis ini mengandung protein sebesar 8 –

12% (Astawan, 2006). Tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan berbagai macam olahan seperti roti, mie, kue, dan biskuit, contohnya tepung Segitiga Biru. Dilihat dari kandungan gizinya, mie rendah akan kandungan kalori dibanding nasi putih sehingga cocok untuk orang yang sedang menjalani diet. Kandungan gizi pada mie basah dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi kimia mie basah per 100 g bahan

Komposisi	Jumlah
Kalori (kal)	86,0
Protein (g)	0,6
Lemak (g)	3,3
Karbohidrat (g)	14,0
Kalsium (mg)	14,0
Fosfor (mg)	13,0
Besi (mg)	0,8
Nilai Vit.A (SI)	0,0
Vit.B1 (mg)	0,0
Vit.C (mg)	0,0
Air (g)	80,0
b.d.d (%)	100,0

Sumber : Departemen Kesehatan R.I (1996)

Pada saat terigu dibasahi, komponen di dalam gluten akan mengembang dan saling mengikat dengan kuat sehingga akan membentuk adonan yang bersifat liat. Oleh karena itu, kadar protein di dalam tepung terigu akan berpengaruh dalam kekenyalan dan elastisitas mie basah sehingga mie basah yang dihasilkan tidak akan mudah putus (Soraya *et al.*, 2006). Pada umumnya mie yang disukai masyarakat Indonesia adalah mie berwarna kuning. Bentuk khas mie yaitu untaian panjang yang dapat mengembang sampai batas tertentu, lentur, serta tidak banyak padatan yang hilang apabila direbus. Semua ini termasuk sifat fisik mie



yang sangat menentukan terhadap penerimaan konsumen (Setianingrum dan Marsono, 1999).

Menurut Panazo dan Cormic (1993), pembengkakan granula atau *swelling power* berkorelasi positif terhadap kualitas mie yang menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai pembengkakan granula maka kualitas mie semakin tinggi. Selain itu, pati atau tepung dengan kelarutan rendah dapat menghasilkan mie dengan nilai *cooking loss* yang rendah karena akan mengurangi bagian terlarut dalam air dan menyebabkan tekstur mie menjadi lembek (Panazo dan Cormic, 1993). Kualitas mie yang baik ditentukan dari tingginya nilai retrogradasi pati atau tepung sebagai bahan bakunya karena salah satu efek dari retrogradasi yaitu pembentukan gel yang menghasilkan mie dengan tekstur yang kenyal (Otegbayo *et al.*, 2009). Syarat mutu mie basah dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Syarat mutu mie basah

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan :	-	Normal
	1.1 Bau		Normal
	1.2 Rasa		Normal
	1.3 Warna		
2.	Air	% b/b	20-35
3.	Abu	% b/b	Maks.3
4.	Protein (N x 6,25)	% b/b	Min.3
5.	Bahan tambahan pangan	-	Tidak boleh ada
	5.1 Borakks dan asam sorbat		Sesuai SNI 0222-M
	5.2 Pewarna		Dan peraturan Menkes
	5.3 Formalin		No.722/MenKes/Per/IX/88
6.	Cemaran mikroba	Koloni/g	Maks 1.0x10 <sup>6</sup>
	6.1 Angka lempeng total	APM/g	Maks 10
	6.2 E.coli	Koloni/g	Maks 1.0 x 10 <sup>4</sup>
	6.3 Kapang		
7.	Cemaran logam	mg/kg	Maks 1.0x10 <sup>6</sup>
	7.1 Timbal (Pb)		Maks 10
	7.2 Tembaga (Cu)		Maks 1.0 x 10 <sup>4</sup>
	7.3 Seng (Zn)		
	7.4 raksa (Hg)		
8.	Arsen (As)	mg/kg	Maks 0.05

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1992)

Menurut Sandhu dan Singh (2007), mie yang dihasilkan harus memiliki gel yang kuat dan gel tersebut dihasilkan oleh amilopektin rantai panjang. Campuran antara amilopektin rantai panjang dan amilosa rantai pendek dapat menghasilkan kekuatan gel yang kuat (Jane *et al.*, 1999). Beberapa parameter kualitas fisik mie adalah *cooking time*, hidrasi, rasio pengembangan, *cooking loss*, daya putus dan daya patah pada mie. Menurut Syamsir (2008), kualitas mie yang ideal adalah kenyal, elastis, halus permukannya, bersih dan tidak lengket. Menurut Astawan (2006), dalam proses pembuatan mie kadar protein dan kadar abu terigu merupakan pertimbangan utama. Kadar protein mempunyai korelasi erat dengan jumlah gluten, sedangkan kadar abu erat kaitannya dengan kualitas mie yang dihasilkan.

## 2.6.2 Bahan Baku Mie Basah

Dalam pembuatan mie basah bahan baku yang digunakan adalah bahan baku utama yaitu tepung terigu dan bahan penolong seperti telur, garam dan air.

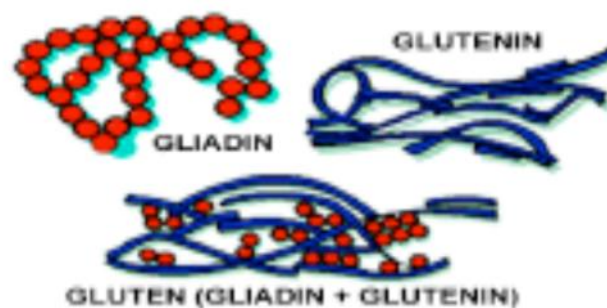
### 2.6.2.1 Tepung terigu

Menurut Astawan (2006), tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan mie.

Tepung terigu diperoleh dari tepung gandum (*Triticum vulgare*) yang digiling.

Kandungan protein utama tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mie adalah gluten. Gluten mengandung kompleks protein yang tidak larut dalam air, berfungsi sebagai pembentuk struktur kerangka produk. Gluten terdiri atas komponen gliadin dan glutenin yang menghasilkan sifat-sifat viskoelastis.

Kandungan tersebut membuat adonan mampu dibuat lembaran, digiling, ataupun dibuat mengembang (Pomeranz dan Meloan, 1971). Sunaryo (1985) menyatakan bahwa gliadin akan menyebabkan adonan bersifat elastis, sedangkan glutenin menyebabkan adonan menjadi kuat menahan gas. Sifat elastis gluten pada adonan ini menyebabkan mie yang dihasilkan tidak mudah putus pada proses pencetakan dan pemasakan. Komponen pembentuk gluten dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Komponen pembentuk gluten  
Sumber : Landfood (2010)

Menurut Fennema (1985), protein terigu dapat dibedakan berdasarkan sifat kelarutannya yaitu :

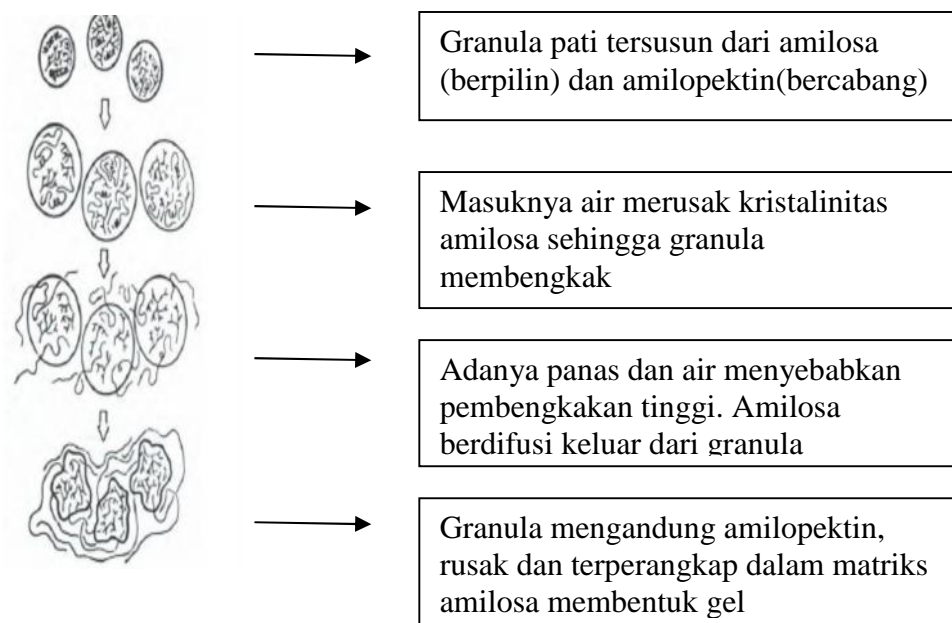
1. Albumin, merupakan protein yang mudah larut dalam air.
2. Globulin, tidak larut dalam air tapi larut dalam garam encer.
3. Glutenin, larut dalam larutan asam dan basa.
4. Gliadin, larut dalam alkohol 70%.

Sifat unik protein gluten adalah kemampuannya membentuk pasta atau adonan yang sifat kohesifnya kuat dan viskoelastis saat dicampur dan diaduk dalam air saat suhu kamar. Komposisi dan ukuran molekul yang besar dari gliadin dan glutenin menentukan sifat gluten (Fennema, 1985). Sifat pati lainnya yaitu granula pati tidak larut dalam air dingin, tetapi akan mengembang dalam air panas atau hangat. Pengembangan granula pati tersebut bersifat bolak-balik (*reversible*) jika tidak melewati suhu gelatinisasi dan akan menjadi tidak bolak-balik (*irreversible*) jika telah mencapai suhu gelatinisasi (Fennema, 1985).

Gelatinisasi merupakan istilah yang digunakan untuk menerangkan serangkaian kejadian tidak dapat balik (*irreversible*) yang terjadi pada pati saat dipanaskan dalam air. Perubahan-perubahan yang terjadi selama proses gelatinisasi yaitu granula pati akan kehilangan sifat *birefringence*, yaitu sifat yang dapat merefleksikan atau memantulkan cahaya terpolarisasi sehingga akan tampak seperti susunan kristal gelap terang (biru-kuning) di bawah mikroskop (Hoseney, 1998). Selain itu, granula pati juga akan mengalami hidrasi dan mengembang, molekul amilosa larut, kekuatan ikatan di dalam granula pati akan berkurang yang diikuti dengan semakin kuatnya ikatan antar granula, kekentalan (viskositas) semakin meningkat, dan kejernihan pasta juga akan meningkat. Terjadinya

peningkatan viskositas disebabkan air yang awalnya berada di luar granula dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, kini sudah berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas lagi (Winarno, 2004).

Menurut Swinkels (1985), mekanisme gelatinisasi pada dasarnya terjadi dalam tiga tahap, yaitu: (1) penyerapan air oleh granula pati sampai batas yang akan mengembang secara lambat dimana air secara perlahan-lahan dan bolak-balik berimbibasi ke dalam granula, sehingga terjadi pemutusan ikatan hidrogen antara molekul-molekul granula, (2) pengembangan granula secara cepat karena menyerap air secara cepat sampai kehilangan sifat *birefringence*-nya, dan (3) granula pecah jika cukup air dan suhu terus naik sehingga molekul amilosa keluar dari granula. Mekanisme gelatinisasi dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Mekanisme gelatinisasi pati  
Sumber : Harper (1981)

Tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan mie basah sebaiknya mengandung gluten 8-12%. Tepung terigu ini tergolong *medium hard flour*, di

pasaran terdapat pada merek Segitiga Biru atau Gunung Bromo (Astawan, 2006). Tepung gandum dicampur dengan air dalam perbandingan tertentu, maka protein akan membentuk suatu massa atau adonan koloidal yang plastis yang dapat menahan gas dan akan membentuk suatu struktur spons (Desrosier, 1988). Tepung terigu merupakan hasil penggilingan biji gandum berupa endosperm yang terpisah dari lembaga. Terigu mengandung karotenoid yaitu xanthofil yang tidak mempunyai aktivitas vitamin A (Meyer, 1973). Kandungan protein total pada tepung terigu bervariasi antara 7% – 18%, sekitar 80% dari protein tersebut merupakan gluten (Matz, 1972). Komposisi kimia pada tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Komposisi kimia tepung terigu dalam 100 g bahan

Komposisi	Jumlah
Kalori (kal)	365,0
Protein (g)	8,9
Abu (g)	0,4
Lemak (g)	1,3
Karbohidrat (g)	77,3
Kalsium (mg)	16,0
Fosfor (mg)	106,0
Besi (mg)	1,2
Vit A (SI)	0,0
Vit B1 (mg)	0,12
Vit C (mg)	0,0
Air (g)	12,0
Bdd ( %)	100,0

Sumber : Departemen Kesehatan RI (1996)

### 2.6.2.2 Telur

Dalam pembuatan mie dilakukan penambahan telur. Telur berfungsi sebagai pengental, pengikat, dan atau perekat dalam pengolahan mie (Winarno, 1993).

Menurut Astawan (2006), penambahan telur dimaksudkan untuk meningkatkan mutu protein mie dan menciptakan adonan yang lebih liat sehingga tidak mudah terputus-putus. Penggunaan telur pada adonan mie memberikan fasilitas terjadinya koagulasi, pembentukan gel, emulsi dan pembentukan struktur pada mie sehingga adonan tidak mudah putus-putus (Winarno, 1993). Penggunaan putih telur yang berlebihan akan menurunkan kemampuan mie menyerap air ketika direbus. Kuning telur dipakai sebagai pengemulsi karena dalam kuning telur terdapat lesitin. Sebagai emulsifier (pengemulsi), lesitin juga dapat mempercepat hidrasi air pada tepung untuk mengembangkan adonan (Koswara, 2009). Penambahan kuning telur juga akan memberikan warna yang seragam. Kandungan gizi telur ayam dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kandungan gizi telur ayam dalam 100 g bahan

Komposisi	Telur ayam	Putih telur ayam	kuning telur ayam
Energi (kkal)	162,0	50,0	361,0
Protein (g)	12,8	10,8	19,3
Lemak (g)	11,5	0,0	31,9
Karbohidrat (g)	0,7	0,8	0,7
Kalsium (mg)	54,0	6,0	147,0
Fosfor (mg)	180,0	17,0	586,0
Besi (mg)	2,7	0,2	7,2
Vit A (RE)	309	0,0	686,0
Vit B (mg)	0,1	0,0	0,27
Air (g)	74,0	87,80	49,4

Sumber : Rahayu (2003)

### 2.6.2.3 Garam

Penambahan garam dapur pada pembuatan mie basah bertujuan untuk memberi rasa, memperkuat tekstur mie, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mie, serta

untuk mengikat air. Penambahan garam pada pembuatan mie juga dapat menghambat pertumbuhan jamur/kapang (Suyanti, 2008). Garam dapur dapat mengawetkan mie karena mempunyai tekanan osmotik yang tinggi serta bersifat hidroskopik sehingga dapat memecah dinding sel dari mikroba tersebut (Suyanti, 2008).

Syarat garam yang baik dalam pembuatan roti adalah 100 % larut dalam air, jernih, bebas dari gumpalan-gumpalan (*lumps*), murni dan bebas dari rasa pahit. Pemberian garam harus disesuaikan dengan jumlah bahan-bahan lain yang digunakan. Jumlah pemakaian garam menurut *US Wheat Associates* 2-2,5 %, apabila kurang dari 2 % maka rasa akan hambar. Penggunaan garam 1– 2 % akan meningkatkan kekuatan lembaran adonan dan mengurangi kelengketan. Dalam pembuatan mie pada umumnya ditambahkan 2 – 3 % garam ke dalam adonan mie. Jumlah ini merupakan kontrol terhadap – amilase jika aktifitas rendah (Astawan, 2006).

#### **2.6.2.4 Air**

Air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dengan karbohidrat, larutan garam dan membentuk sifat kenyal gluten. Selain itu, air juga berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa dalam bahan makanan dan dapat melarutkan bahan seperti garam, vitamin larut air, mineral, dan senyawa – senyawa cita rasa (Winarno, 1993). Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH 6-9 agar mie yang dihasilkan tidak mudah putus karena adanya absorpsi air yang meningkat dan harus memenuhi persyaratan sebagai air minum, diantaranya tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa (Astawan, 2006). Selain itu, penambahan



air mengakibatkan protein akan membentuk suatu massa atau adonan koloidal yang plastis yang dapat menahan gas dan akan membentuk suatu struktur spons (Harahap, 2007). Menurut Astawan (2006), jumlah air yang ditambahkan pada umumnya sekitar 28-38% dari campuran bahan yang akan digunakan. Jika lebih dari 38% adonan akan menjadi sangat lengket dan jika kurang dari 28% adonan akan menjadi sangat rapuh sehingga sulit dicetak .

### **2.6.3 Proses Pembuatan Mie Basah**

Proses pembuatan mie basah terdiri dari beberapa tahapan yang dijelaskan sebagai berikut secara berurutan.

#### **2.6.3.1 Pencampuran dan Pengadukan**

Proses pencampuran bertujuan untuk menghidrasi tepung dengan air, membuatnya merata dengan mencampur dan membuat adonan dengan bentuk jaringan gluten dengan meremas-remas. Dalam membuat adonan yang baik faktor yang harus diperhatikan adalah jumlah air yang ditambahkan, waktu pengadukan dan temperatur (Sunaryo, 1985).

*Mixing* berfungsi untuk mencampur secara homogen semua bahan, mendapatkan hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein, membentuk dan melunakkan gluten hingga tercapai adonan yang kalis. Adapun yang dimaksud kalis adalah pencapaian pengadukan maksimum sehingga terbentuk permukaan *film* pada adonan. Tanda-tanda adonan telah kalis adalah jika adonan tidak lagi menempel di wadah atau saat adonan dilebarkan. Campuran diaduk sampai adonan merata,

lama proses ini sekitar 15 menit. Adonan yang terbentuk diharapkan lunak, lembut, halus, dan kompak (Astawan, 2006). Tujuan pengadukan adalah mencampur rata air dan bahan lainnya hingga membentuk adonan yang seragam atau homogen. Pengadukan juga bertujuan untuk mengembangkan gluten serta membentuk warna mie.

Waktu pengadukan yang baik sekitar 15 menit. Jika pengadukan lebih dari 25 menit, akan menyebabkan adonan keras, rapuh, dan kering. Sementara itu, pengadukan kurang dari 15 menit akan menyebabkan adonan lengket dan tidak merata. Ciri adonan yang baik adalah agak pera, tidak menggumpal dan tidak kering, serta berwarna kekuningan merata (Suyanti, 2008). Proses pencampuran bertujuan untuk menghidrasi tepung dengan air, membuatnya merata dengan mencampur dan membuat adonan dengan bentuk jaringan gluten dengan meremas-remas. Faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan adonan mie yaitu jumlah air yang ditambahkan, waktu pengadukan dan temperatur (Sunaryo, 1985).

#### **2.6.3.2 Pengulenan Adonan**

Adonan yang sudah tercampur dan homogen, selanjutnya dilakukan pengulenan. Pengulenan ini dapat menggunakan alat kayu berbentuk silindris. Pengulenan dapat dilakukan secara berulang-ulang sampai adonan kalis sekitar 15 menit (Astawan, 2006). Menurut Badrudin (1994), waktu pengadukan yang tepat adalah sekitar 15-20 menit, jika waktu pengadukan kurang dari 15 menit maka adonan menjadi lunak dan lengket. Apabila waktu pengadukan lebih dari 20 menit, maka adonan menjadi keras, rapuh, dan kering. Adonan yang diharapkan bersifat lunak,

lembut, tidak lengket, halus, elastis, dan mengembang dengan normal. Adonan yang sudah membentuk gumpalan selanjutnya diuleni. Adonan yang baik dapat dibuat dengan memperhatikan jumlah air yang ditambahkan, lama pengadukan dan suhu adonan. Air yang ditambahkan umumnya berjumlah 28-38% dari berat tepung. Penambahan air lebih dari 38% mengakibatkan adonan menjadi basah dan lengket. Sedangkan penambahan air kurang dari 28% mengakibatkan adonan menjadi keras, rapuh, dan sulit dibentuk menjadi lembaran.

### **2.6.3.3 Pembentukan Lembaran**

Setelah adonan menjadi kalis, lalu campuran tersebut dimasukkan ke dalam mesin pelempeng. Dalam mesin pelempeng, adonan akan dibentuk menjadi lempengan-lempengan, dimana pada proses ini serat gluten akan menjadi halus (Astawan, 2006). Adonan mie yang telah terbentuk dimasukkan ke dalam alat pembuat lembaran secara bertahap. Penggilingan dilakukan beberapa kali sampai diperoleh lembaran agak tebal yang kalis atau merata. Penurunan ketebalan dilakukan secara bertahap. Hal ini disebabkan jumlah penipisan akan berpengaruh terhadap sifat mie yang dihasilkan. Lembaran mie yang terbentuk sebaiknya tidak sobek, permukaannya halus berwarna kekuningan, dan merata serta terjaga dari kotoran (Suyanti, 2008).

### **2.6.3.4 Pencetakan Mie**

Dari lembaran tipis tersebut kemudian dimasukan pada mesin penyisir lembaran sehingga membentuk untaian tali seperti pita dengan selera konsumen (Ubaidillah, 1997). Lembaran mie dimasukkan ke dalam alat pemotong mie dan alat diputar

sampai lembaran mie terpotong habis. Potongan mie ditaburi dengan tepung terigu dan siap untuk dimasak atau disimpan (Suyanti, 2008). Mie dibuat dalam bentuk pilinan (bergelombang) karena memiliki keuntungan seperti mempercepat laju penguapan dan penggorengan karena adanya konduksi panas dan sirkulasi panas dari minyak di dalamnya (Astawan, 2006).

### **2.6.3.5 Perebusan**

Setelah melalui proses pencetakan, dilakukan pemasakan mie dengan pemanasan. Pemanasan ini menyebabkan gelatinisasi dan koagulasi gluten. Menurut Astawan (2006), gelatinisasi ini dapat menyebabkan pati meleleh dan membentuk lapisan tipis (*film*) yang dapat mengurangi penyerapan minyak dan memberikan kelembutan pada mie, meningkatkan daya cerna pati dan mempengaruhi daya rehidrasi mie. Perebusan mie ini dilakukan untuk pemasakan mie.

Mie yang telah terbentuk dimasukkan dalam panci yang berisi air mendidih dengan tambahan minyak sawit sebanyak 3%. Minyak sawit berfungsi sebagai penghantar panas yang baik, penambah cita rasa gurih, penambah kalori dan sebagai pelarut A, D, E, dan K pada makanan (Hambali *et al.*, 2005). Produk pangan yang diformulasikan menggunakan minyak sawit akan mempunyai keawetan yang lebih baik, karena minyak sawit sangat stabil terhadap proses ketengikan dan kerusakan oksidatif lainnya (Sundram *et al.*, 2003). Mie direbus selama 2 menit sambil diaduk perlahan. Perebusan jangan terlalu lama karena akan membuat mie menjadi lembek (Astawan, 2006).

### 2.6.3.6 Pendinginan

Perebusan yang lama akan mengakibatkan mie akan lunak sehingga membutuhkan waktu yang tepat dalam proses perebusan mie basah. Mie yang telah mengalami tahap perebusan kemudian ditiriskan, selanjutnya didinginkan secara cepat dengan disiram air. Hal ini dilakukan agar mie tidak lengket dan diberi sedikit minyak sawit sambil diaduk-aduk agar merata (Astawan, 2006).

Pendinginan bertujuan agar pati dari tepung tidak akan keluar karena gelatinisasi yang tidak sempurna sehingga mie tidak menjadi lengket. Tujuan dari penirisan adalah agar minyak yang terserap memadat dan menempel pada mie serta membuat tekstur mie menjadi kuat (Mahayani *et al.*, 2014).

### **III. BAHAN DAN METODE**

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

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Agustus 2016 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Program Studi Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

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

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian adalah jagung Hibrida Pioner-21 yang diperoleh dari salah satu petani jagung di Desa Kresnowidodo, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran dan tepung terigu merek Segitiga Biru. Bahan tambahan yang digunakan dalam penelitian adalah ragi tempe (*Rhizopus sp.*) merek Raprima, garam halus merek Refina, telur ayam, minyak goreng sawit merek Sovia, dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquades, pelarut heksan (n-heksane), NaOH 30-33%, HgO, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, alkohol 95%, indikator metil merah 0,1%, HCL 0,02 N, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, larutan iod, etanol 95%, dan asam asetat 1 N.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah loyang, baskom, oven, alat pencetak mie (*roll press*), timbangan, termometer, sendok, plastik, kertas label, cawan porselin, desikator, neraca analitik, tanur, penjepit, labu kjeldahl, erlenmeyer, pipet, gelas piala, gelas ukur, alat ekstraksi soxhlet, reflux kondensor, pembakar bunsen, spektrofotometer, dan kertas saring.

### 3.3 Metode Penelitian

Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 kali ulangan yang terdiri dari satu taraf yaitu perbandingan tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu. Perbandingan tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu terdiri dari 4 taraf, yaitu L1(10% : 90%), L2 (20% : 80%); L3 (30% : 70%), dan L4(40:60%) (Tabel 10).

Tabel 10. Perbandingan tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu dalam pembuatan mie basah

Perlakuan	Tepung Jagung Terfermentasi (%)	Tepung Terigu (%)
L1	10	90
L2	20	80
L3	30	70
L4	40	60

Kesamaan ragam diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

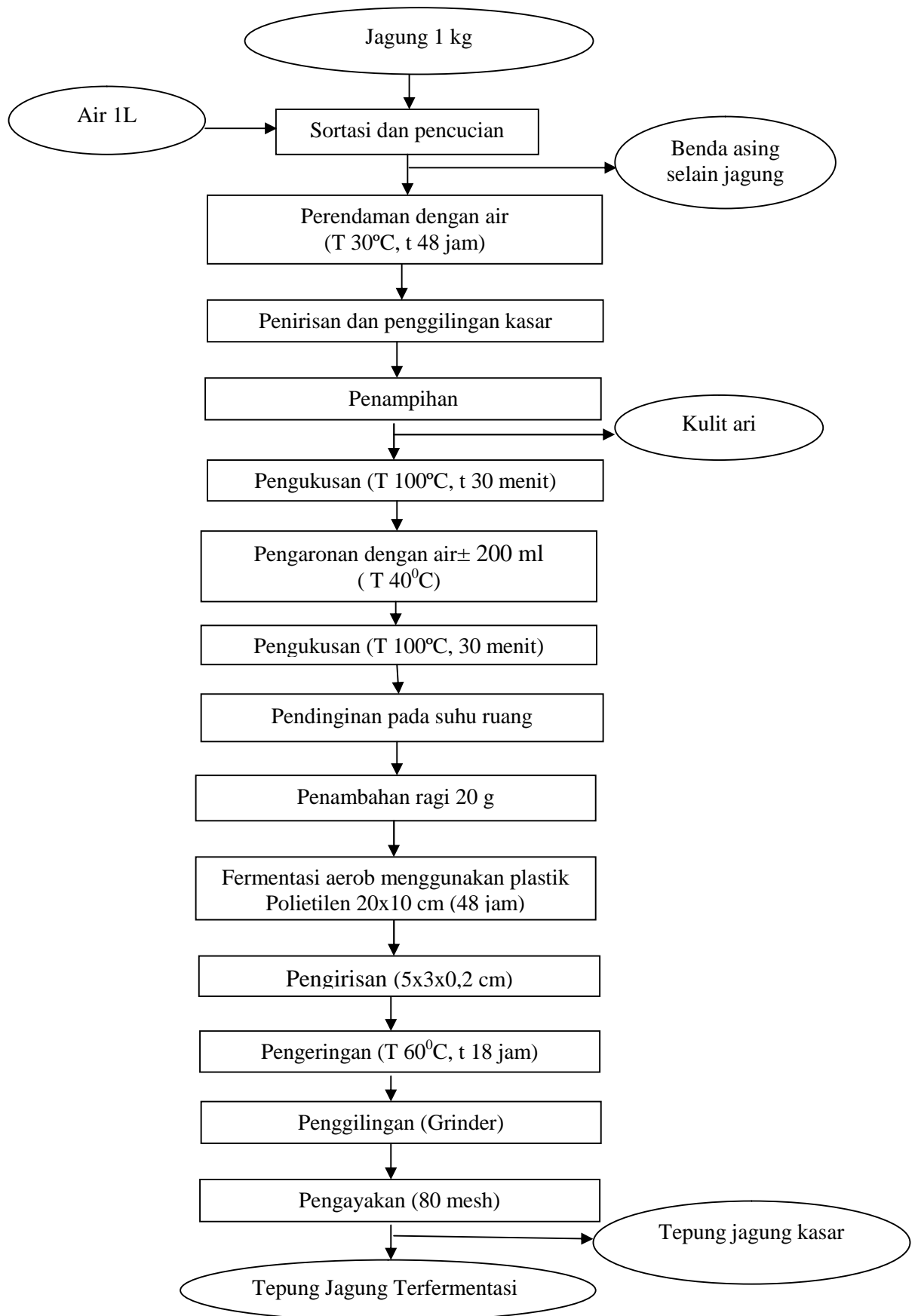
### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan Tepung Jagung Terfermentasi

Proses pembuatan tepung jagung terfermentasi (Gambar 5), diawali dengan sortasi biji jagung. Pencucian jagung bertujuan agar kotoran atau benda asing lain tidak ikut tercampur saat proses pengolahan. Jagung sebanyak 1 kg yang sudah dicuci tersebut direndam dalam air selama 48 jam. Setelah itu, jagung ditiriskan dan digiling kasar lalu ditampi dan dikukus selama 30 menit dan diaron menggunakan air  $\pm$  200 ml dengan suhu 40<sup>0</sup>C lalu dikukus kembali selama 30 menit dan didinginkan. Jagung yang sudah dikukus lalu ditaburi ragi tempe dengan konsentrasi 2% (20 g ragi tempe dalam 1 kg jagung). Selanjutnya, dilakukan fermentasi dengan menggunakan plastik Polietilen (PE) ukuran 20x10 cm yang dilubangi selama 48 jam. Tempe jagung yang telah jadi, kemudian dikeringkan pada suhu 60<sup>0</sup>C dan digiling, lalu diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh (Setyani *et al.*, 2013).

Pada proses pembuatan tepung jagung terfermentasi dilakukan dua kali penggilingan yaitu sebelum dan sesudah proses fermentasi. Penggilingan tahap pertama merupakan penggilingan kasar yang bertujuan agar kulit ari jagung tidak tercampur dengan tepung jagung yang akan digunakan, sehingga setelah proses penggilingan dapat dipisahkan dengan cara ditampi. Tepung jagung kasar diayak halus dengan ukuran 80 mesh sehingga diperoleh tepung jagung terfermentasi halus.





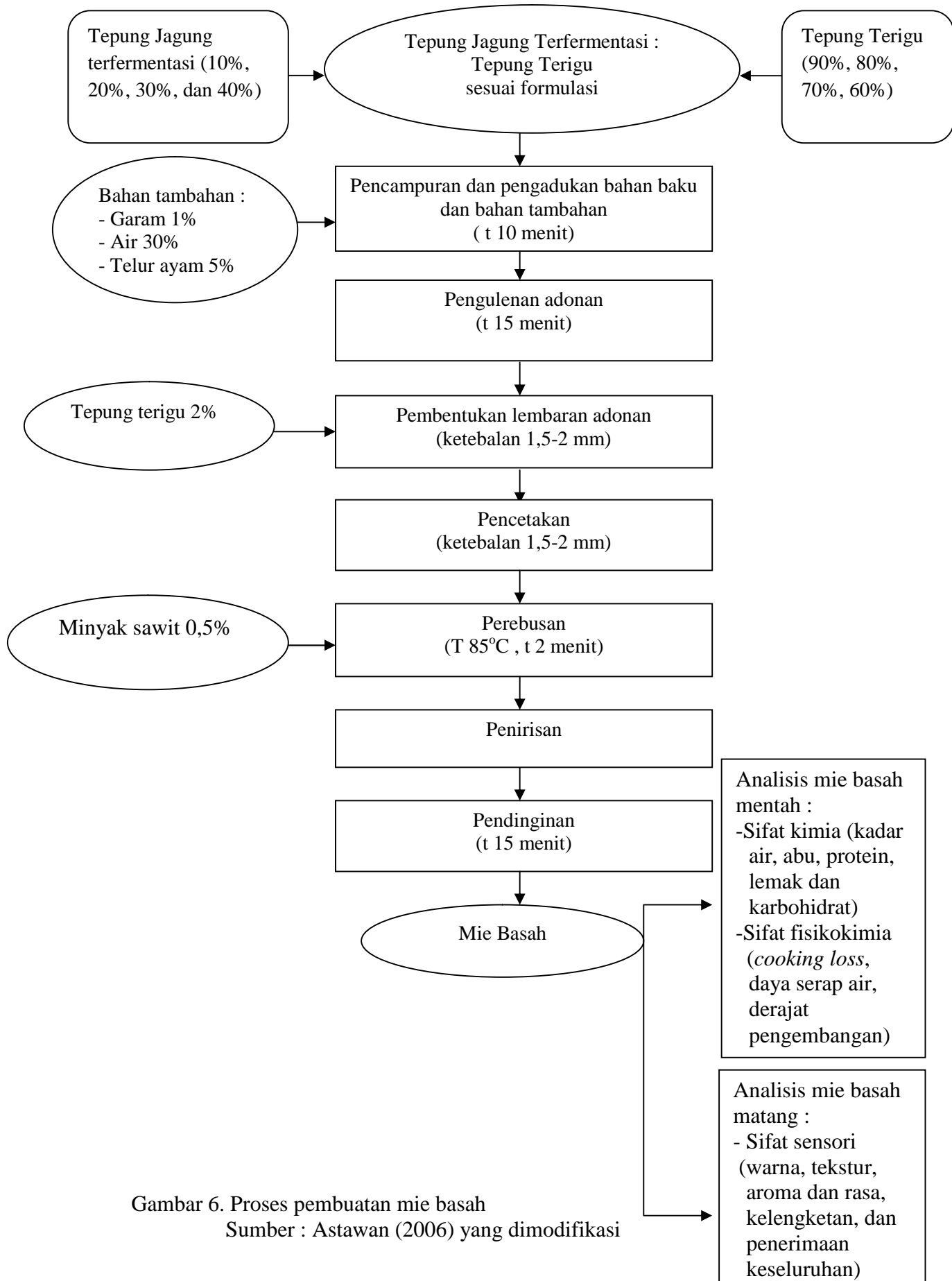
Gambar 5. Diagram alir proses pembuatan tepung jagung terfermentasi  
 Sumber : Setyani *et al.* (2013)

### 3.4.2 Proses Pembuatan Mie Basah

Proses pembuatan mie basah tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu dilakukan dengan metode Astawan (2006) yang dimodifikasi (Gambar 6). Perlakuan perbandingan yaitu : L1(10% : 90%); L2 (20% : 80%); L3 (30% : 70%), dan L6 (40:60%). Bahan baku ditimbang sesuai perlakuan, selanjutnya masing-masing formulasi dicampur dengan bahan tambahan seperti garam sebanyak 1%, air 30%, dan telur 5%, kemudian dilakukan pencampuran sampai adonan tercampur rata sambil diaduk. Setelah pencampuran dan pengadukan, dilakukan pengulenan secara manual selama 15 menit sehingga diperoleh adonan yang kalis. Selanjutnya adonan digiling menggunakan alat pencetak lembaran mie dan ditaburi tepung terigu sebanyak 2% agar tidak lengket dan lembaran mie tidak mudah putus ketika digiling dan dicetak sampai diperoleh lembaran adonan dengan ketebalan 1,5-2 mm, kemudian lembaran adonan yang tipis dicetak dengan alat pencetak mie (*roll press*). Untaian mie yang dihasilkan lalu direbus dengan penambahan minyak sawit sebanyak 0,5%. Perebusan dilakukan pada suhu 85°C selama 2 menit hingga terjadi proses gelatinisasi secara sempurna, lalu mie didinginkan pada suhu ruang. Formula pembuatan mie basah dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Formula pembuatan mie basah

Formulasi	L1	L2	L3	L4
Tepung jagung fermentasi(g)	10	20	30	40
Tepung terigu (g)	90	80	70	60
Garam halus (g)	1	1	1	1
Telur (g)	5	5	5	5
Air (ml)	30	30	30	30
Minyak goreng (ml)	3	3	3	3



Gambar 6. Proses pembuatan mie basah  
 Sumber : Astawan (2006) yang dimodifikasi

### 3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap tepung jagung terfermentasi yaitu kadar amilosa. Pengamatan mie basah mentah meliputi sifat kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat (AOAC, 2005); sifat fisikokimia yaitu *cooking loss* dan daya serap air (Mulyadi *et al*, 2014). Pada mie basah matang dilakukan uji sensori terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa, kelengketan menggunakan metode skoring, dan penerimaan keseluruhan menggunakan metode hedonik (Murdiati *et al.*, 2015).

#### 3.5.1. Analisis Kadar Amilosa pada Tepung Jagung Terfermentasi

Analisis kadar amilosa dilakukan pada tepung jagung terfermentasi menggunakan metode IRRI (AOAC, 2005). Penentuan kadar amilosa diawali dengan pembuatan kurva standar. Sebanyak 40 mg sampel amilosa murni dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ml etanol 95% dan 9 ml NaOH 1 N. Selanjutnya dipanaskan dalam air mendidih selama 10 menit sampai terbentuk gel dan didinginkan. Gel yang terbentuk lalu dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditepatkan sampai tanda tera dengan aquades. Larutan dipipet masing-masing sebanyak 1, 2, 3, 4, dan 5 ml ke dalam labu takar 100 ml. Masing-masing labu takar ditambahkan asam asetat 1 N sebanyak 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, dan 1 ml lalu ditambahkan 2 ml larutan iod. Campuran ditepatkan hingga tanda tera dan didiamkan selama 20 menit. Intensitas warna biru yang terbentuk diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm. Kurva standar dibuat dengan memplotkan kadar amilosa pada sumbu x dan absorbansi pada sumbu y. Kemudian dihitung persamaan linear yang menggambarkan hubungan antar

keduanya. Persamaan linear kurva standar kadar amilosa yang diperoleh berupa:

$$y = a + bx.$$

Analisis kadar amilosa ditentukan dengan cara 100 mg sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi 100 ml, lalu ditambahkan 1 ml etanol 95% dan 9 ml NaOH 1 N. Campuran dipanaskan dalam air mendidih selama 10 menit sampai terbentuk gel, lalu gel dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditepatkan sampai tanda tera dengan akuades. Larutan dipipet sebanyak 5 ml, dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml, ditambahkan 1 ml asam asetat 1 N dan 2 ml larutan iod, ditepatkan sampai tanda tera, lalu didiamkan selama 20 menit. Intensitas warna biru yang terbentuk diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 625nm.

Kadar amilosa dihitung menggunakan kurva standar yang dibuat dari larutan standar amilosa murni. Kadar amilosa ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar amilosa (\%)} = \frac{A \times F_p \times V}{W} \times 100 \%$$

Keterangan: A : konsentrasi amilosa dari kurva standar (mg/ml)

F<sub>p</sub>: Faktor pengenceran

V : volume awal (ml)

W : bobot awal (mg)

### 3.5.2 Analisis Kimia pada Mie Basah

#### 3.5.2.1 Analisis Kadar Air

Pengujian kadar air pada mie basah menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Cawan porselin dikeringkan dalam oven selama 30 menit, lalu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang (A). Sampel sebanyak 2 g dimasukkan kedalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya dan dikeringkan di dalam oven (B) pada suhu 105-110°C selama 6 jam. Selanjutnya, didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Setelah diperoleh hasil penimbangan pertama, lalu cawan yang berisi sampel dikeringkan kembali selama 30 menit setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus:

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

Keterangan : A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

#### 3.5.2.2 Analisis Kadar Abu

Pengujian kadar abu mie basah menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Prosedur analisis kadar abu yaitu cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A).

Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B), kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550- 600°C selama 3 jam. Sampel yang sudah diabukan didinginkan selama 15 menit dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan. Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan : A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

### 3.5.2.3 Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein pada mie basah menggunakan metode kjeldahl (AOAC, 2005). Prosedur analisis kadar protein yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g, dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml, kemudian ditambahkan 50 mg HgO, 2 mg K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 2 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, batu didih, dan didihkan selama 1,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Setelah larutan didinginkan dan diencerkan dengan aquades, sampel didestilasi dengan penambahan 8-10 mL larutan NaOH-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (dibuat dengan campuran: 50 g NaOH + 50 mL H<sub>2</sub>O + 12.5 g Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O). Hasil destilasi ditampung dengan Erlenmeyer yang telah berisi 5 mL H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dan 2-4 tetes indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metil biru 0,2% dalam alkohol). Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi

abu-abu. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah dalam total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25.

Kadar protein dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :  $V_A$ : ml HCl untuk titrasi sampel

$V_B$  : ml HCl untuk titrasi blanko

$N$  : normalitas HCl standar yang digunakan 14,007; faktor koreksi 6,25

$W$  : berat sampel (g)

#### **3.5.2.4 Analisis Kadar Lemak**

Uji kadar lemak pada mie basah menggunakan metode ekstraksi soxhlet (AOAC, 2005). Prosedur analisis kadar lemak yaitu labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g (B) kemudian dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak. Pelarut heksan atau pelarut lemak lain dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi lemak selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap



pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan. Berat lemak dihitung dengan rumus:

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

Keterangan : A : berat labu alas bulat kosong (g)

B : berat sampel (g)

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

### 3.5.2.5 Analisis Kadar Karbohidrat

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan dengan *by difference* (AOAC, 2005)

dapat ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100\% - (P + KA + A + L)$$

Keterangan : P : kadar protein (%)

KA : kadar air (%)

A : kadar abu (%)

L : kadar lemak (%)

### 3.5.3 Analisis Fisikokimia pada Mie Basah

#### 3.5.3.1 Pengukuran Kehilangan Padatan Akibat Pemasakan (*Cooking Loss*)

Penentuan kehilangan padatan akibat pemasakan atau *cooking loss* (Mulyadi *et al.*, 2014) dilakukan dengan cara merebus 5 g mie basah dalam 150 ml air selama 5 menit. Mie kemudian ditimbang dan dikeringkan pada suhu 100°C sampai

beratnya konstan, lalu ditimbang kembali. *Cooking loss* dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Cooking loss (100\%)} = 1 - \frac{(\text{berat sampel setelah dikeringkan})}{(\text{berat awal (1- kadar air sampel)})} \times 100 \%$$

### 3.5.3.2 Pengukuran Daya Serap Air (DSA)

Pengujian daya serap air pada mie basah dilakukan pada mie basah sebelum direbus (mentah) dan mie basah sesudah direbus (matang) (Mulyadi *et al.*, 2014). Ditimbang sampel mie basah mentah sebanyak 5 g (A), kemudian dilakukan perebusan dalam air 150 ml selama 5 menit lalu dilakukan penimbangan kembali (B). Daya adsorpsi air dihitung berdasarkan perhitungan:

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

Keterangan : A : berat sampel sebelum direbus (g)

B : berat sampel setelah direbus (g)

### 3.5.4 Uji Sensori pada Mie Basah

Uji sensori pada mie basah yang telah direbus dilakukan dengan uji skoring meliputi pengujian terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa, serta kelengketan, sedangkan penerimaan keseluruhan menggunakan uji hedonik (Murdiati *et al.*, 2015). Setiap perlakuan pada persiapan sampel dilakukan dengan merebus mie basah sebanyak 100 g dalam air ( $\pm 500$  ml) dan ditambahkan minyak sekitar 2,5 ml, direbus selama 2 menit dan ditiriskan. Uji sensori dilakukan oleh 20 orang

panelis (mahasiswa yang sudah mengambil matakuliah uji sensori). Skala penilaian uji sensori dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Skala penilaian sensori

Parameter	Kriteria	Skor
Warna	Sangat Kuning	5
	Kuning	4
	Agak kuning	3
	Kuning kecoklatan	2
	Kecoklatan	1
Tekstur	Sangat kenyal	5
	Kenyal	4
	Agak kenyal	3
	Tidak kenyal	2
	Sangat tidakkenyal	1
Aroma dan rasa	Sangat tidak khas jagung	5
	Tidak khas jagung	4
	Agak khas jagung	3
	Khas jagung	2
	Sangat khas jagung	1
Kelengketan	Sangat tidak lengket	5
	Tidak lengket	4
	Agak lengket	3
	Lengket	2
	Sangat lengket	1
Penerimaan keseluruhan	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu pada mie basah berpengaruh nyata terhadap kadar air, protein, lemak, karbohidrat, kehilangan padatan akibat pemasakan (*cooking loss*), daya serap air, warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan; serta tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, aroma dan rasa dan kelengketan.
2. Formulasi mie basah terbaik yaitu L3 (30:70) dengan perbandingan tepung jagung terfermentasi 30% dan tepung terigu 70% . Formulasi L3 (30:70) menghasilkan kadar air sebesar 23,31%, kadar abu sebesar 1,55%, kadar lemak sebesar 8,50%, kadar protein sebesar 9,11%, dan kadar karbohidrat sebesar 57,52%. Sifat fisikokimia mie pada perlakuan L3 (30:70) yaitu *cooking loss* sebesar 9,85%, dan daya serap air sebesar 13,50%. Skor uji sensori pada perlakuan L3 (30:70) meliputi warna dengan kriteria kuning kecoklatan (skor 1,53), tekstur dengan kriteria agak kenyal (skor 2,88), aroma dan rasa dengan kriteria agak khas jagung (skor 3,05), kelengketan dengan kriteria agak lengket (skor 3,30) dan penerimaan keseluruhan dengan kriteria suka (skor 2,93).

## 5.2 Saran

Aplikasi produk mie basah formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu yang tepat dapat diterapkan pada produk mie goreng.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achi, O. and N.S.Akomas. 2006. Comparative Assessment of Fermentation Techniques in the Processing of Fufu, a Traditional Fermented Cassava Product. *Journal Pakistan of Nutrition* 5: 224-229.
- Aini, N. 2013. *Teknologi Fermentasi pada Jagung*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Akbar, M.R., dan Yunianta. 2014. Pengaruh Lama Perendaman  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  dan Fermentasi Ragi Tape terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Jagung. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(2): 91-102
- Alam, N., M.S. Saleh, dan S.U. Haryadi. 2007. Sifat Fisikokimia dan sensoris Instant Strach Noodle (Isn) Pati Aren pada Berbagai Cara Pembuatan. *Jurnal Agroland* 14 (4) : 269-274
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists*. Benjamin Franklin Station. Washington.
- Arief, R. W., I. Irawati, dan Yusmasari. 2011. Penurunan Kadar Asam Fitat Tepung Jagung Selama Proses Fermentasi Menggunakan Ragi Tape. *Seminar Nasional Serealia* 4(2) : 590-597.
- Arief, R. W. dan R.Asnawi. 2009. Kandungan Gizi dan Komposisi Asam Amino Beberapa Varietas Jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 9(2):61-66.
- Astawan, M. 2006. *Membuat Mie dan Bihun*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Balai Pengawas dan Sertifikasi Benih Tanaman (BPSPT) Provinsi Lampung. 2013. *Profil Perbenihan Jagung Provinsi Lampung*. BPSPT Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Data Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Tahun 2014*. Berita Resmi Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Data Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Tahun 2015*. Berita Resmi Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2013. *Data Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Tahun 2012*. Berita Resmi Statistika. Lampung.

- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2016. *Data Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Tahun 2015*. Berita Resmi Statistika. Lampung.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2987-1992. *Syarat Mutu Mie Basah*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Boyer, C.D. dan J.C Shannon. 2003. Carbohydrates of the Kernel. Didalam Watson, S.A and Ramstad. *Corn: Chemistry and Technology*. American Association of Cereal Chemists. USA. 253-272 hlm.
- Chen, Z., H.A. Schols, and A.G.J Vorgaren. 2003. Starch Granule Size Strongly Determines Starch Noodle Processing and Noodle Quality. *Journal of Food Chemistry and Toxicology* 68 : 1584-1589.
- Darrah, L. L., M. D. McMullen and M. S. Zuber. 2003. *Breeding, Genetics, and Seed Corn Production*. American Association of Cereal Chemistry Inc. USA.
- Departemen Kesehatan R.I. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara. Jakarta.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI Press. Jakarta. 320 hlm
- Eliason, A.C. and M. Gudmundsson. 2012. *Starch: Physicochemical and Functional Aspect*. Dalam : Eliason, a,c. (ed). Carbohydrate in Food. Marcel Dekker, New York.
- Fardiaz, S. 1992. *Analisi Fisiologi Fermentasi*. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Fennema, R.O. 1985. *Food Chemistry 2<sup>nd</sup> edition*. Revised and Expanded. Academic Press. New York.
- Fitria, D.M. 2012. Pengaruh Setiap Tahap Pengolahan terhadap Komposisi Proksimat Tempe Jagung. *Jurnal PACD* 11: 78-87.
- Gaman, P.M.dan K.B. Sherrington. 1994. *Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hambali, E, M. Z. Nasution dan E.Herliana. 2005. *Membuat Aneka Herbal Tea*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Harper, J. M. 1981. *Extrusion of Foods Vol I*. CRC Press. Boca Roto. Florida.
- Hoseney, R. C. 1998. *Principles of Cereal Science and Technology*. 2<sup>nd</sup> edition. American Association of Cereal Chemist Inc. St. Paul, Minnesota.

- Indrianti, N., R. Kumalasari, R. Ekafitri, dan D.A. Darmajana. 2013. Pengaruh Penggunaan Pati Ganyong, Tapioka, dan Mocaf sebagai Bahan Substitusi terhadap Sifat Fisik Mie Jagung Instan. *Agritech* 33 (4): 1-8
- Jane, J., Y.Y Chen, L.F Lee, A. K.S Wong, M. Radosavljevic, Mcpherson and T. Kasemsuwan. 1999. Effect of Amylopectin Branch Chain Length and Amylose Content on the Gelatinization and Pasting Properties of Starch. *Journal of Cereal Chemistry* 76:629-637.
- Juniawati. 2003. Optimasi Proses Pengolahan Mie Jagung Instan Berdasarkan Kajian Preferensi Konsumen. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kim, Y.S., P.W. Dennis, H.L. James and B. Patrizia. 1996. Suitability of Edible Bean and Potato Starches for Strach Noodles. *Journal Cereal Chemistry* 73 (3): 302-308.
- Koswara. 2009. *Seri Teknologi Pangan Populer Teknologi Pengolahan Mie*. eBookPangan.com. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/Teknologi-Pengolahan-Mie-teori-dan-praktek.pdf>. Diakses pada 25 Oktober 2015.
- Kuswandari, E. 2012. Pengaruh Fermentasi Jagung terhadap Sifat Fisikokimia MP-Asi yang Difortifikasi dengan Tepung Tempe Kedelai. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Landfood. 2010. *Wheat Protein*. The University of British Columbia. Faculty of Land and Food System.
- Lawton, J. W and C. M. Wilson. 2003. *Proteins of the Kernel*. American Association of Cereal Chemistry Inc. USA.
- Lestari, S. dan P.N. Susilawati. 2015. Uji Organoleptik Mie Basah Berbahan Dasar Tepung Talas Beneng (*Xantoshoma undipes*) untuk Meningkatkan Nilai Tambah Bahan Pangan Lokal Banten. *Prosiding Seminar Nasional IV*. 1(4): 941-946.
- Matz, S.A. 1972. *Cereal Technology*. The AVI Publishing Co Inc. Westport. Connecticut.
- Meyer. 1973. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Corporation. New York.
- Moorthy, S.N., L.A. Andersson., A.C. Eliasso., S. Santacruz, and J. Ruales. 2006. Determination of Amylose Content in Different Starches Using Modulated Differential Scanning Calorimetry. *Starch Starke* 58(5):209-214.
- Mubarak, A.E. 2005. Nutritional Composition and Antinutritional Factors of Mung Bean Seed (*Paseolus aureus*) as Affected by Some Home Traditional Processes. *Journal Food Chemistry* 89(5):489-495.



- Mubarakkan , M.Taufik, dan B. Brata. 2012. Produktivitas dan Mutu Jagung Hibrida Pengembangan dari Jagung Lokal pada Kondisi Input Rendah sebagai Sumber Bahan Pakan Ternak Ayam. (Skripsi). Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Muhandri, T.H., Zulkhaiar, Subrana dan B. Nurtama. 2012. Komposisi Kimia Tepung Jagung Varietas Unggul Lokal dan Potensinya untuk Pembuatan Mi Jagung Menggunakan Ekstruder Pencetak. *Jurnal Sains Terapan Edisi II* 2(1): 16-31.
- Mudjisihono, R. 1994. Kemungkinan pemanfaatan tepung jagung sebagai bahan dasar pembuatan roti tawar. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 13(1):19-27.
- Mulyadi, A.F., S. Wijana, I.A Dewi, dan W.I Putri. 2014. Karakteristik Organoleptik Produk Mi Kering Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas*) (Kajian Penambahan Telur dan CMC). *Jurnal Teknologi Pertanian* 15(1): 25-26
- Murdiati.A., S. Anggrahini, Supriyanto, dan A. Alim. 2015. Peningkatan Kandungan Protein Mie Basah dari Tapioka dengan Substitusi Tepung Koro Pedang Putih (*Canavalia Ensiformis* L.). *Agritech* 35(3): 1-10
- Nago, M.C., Hounhouigan, J.D. Akissoe, N.Zanou., and C. Mestres. 1998. Characterization of the Beninese Traditional Ogi, a Fermented Maize Slurry: Physicochemical and Microbiological Aspect. *Journal Food Science and Technology* 33:307-315.
- Nugrahawati, T. 2011. Kajian Karakteristik Mie Kering dengan Substitusi Bekatul. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Nwabueze, U.T. and G.A. Anouroh. 2009. Clustering Acceptance and Hedonic Responses to Cassava Noodles Extruded from Cassava Mosaic Disease-resistant Varieties. *African Journal of Food Science* 3(11): 334-339.
- Onyango, C., M.W. Okoth, and S.K. Mbugu. 2003. The Pasting Behaviour of Lactic-Fermented and Dried Uji (an East African Sour Porridge). *Journal Science Food Agriculture* 83:1412-1418.
- Onofiok, N.O. and D.O. Nnanyelugo. 1998. Weaning Foods in West Africa: Nutritional Problems and Possible Solutions. *Food and Nutrition Bulletin*. 19: 27-33.
- Otegbayo, B., O. Lana and W. Ibitoye. 2009. Isolation and Physicochemical Characterization of Strach Isolated from Plantain (*Musa paradisiaca*) and Cooking Banana (*Musa sapientum*). *Journal of Biochemical* 34:1303-1318.

- Panozzo, J.F. and K.M. Cormic. 1993. A Swelling Power Test for Selecting Potential Noodle and Mungbean Starch Vermicelli. *Journal of Food Science* 53(6): 1809-1812.
- Pomeranz dan Meloan. 1971. *Food Analysis: Teory and Practice*. The AVI Publishing. Co, Inc, Wesport. Connecticut.
- Putri, A.A., F.S Pranata, dan L.M. Ekawati. 2015. Kualitas Mie Basah dengan Substitusi Tepung Biji Kluwih (*Artocarpus communis G. Forst*). *Artikel Penelitian*. Universitas Atmajaya. Yogyakarta. 1-15 hlm
- Rahayu, HS. 2003. Karakteristik Fisik Komposisi Kimia dan Uji Organoleptik Telur Ayam dengan Pemberian Pakan Bersuplemen Omega-3. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 16(3): 1-7
- Richana, N, A., Budiyanto, dan I. Mulyawati. 2007. Pembuatan Tepung Jagung Termodifikasi dan Pemanfaatannya untuk Roti. *Prosiding Pekan Serealia Nasional 2010*. ISBN : 978-979-8940-29-3.
- Risti, P. 2013. Pengaruh Penambahan Telur Terhadap Kadar Protein, Serat, Tingkat Kekenyalan dan Penerimaan Mi Basah Bebas Gluten Berbahan Baku Tepung Komposit. (Skripsi). Universitas Diponegoro. Semarang
- Rosa, A.S.D. 2014. Pengaruh Variasi Proses Heat Moisture Treatment (HMT) terhadap Karakteristik Pati Aren dan Sohunnnya. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Rosmisari, A. 2006. Tepung Jagung Komposit, Pembuatan dan Pengolahannya. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Pengembangan Pertanian*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Sandhu, K.S. and N. Singh. 2007. Some Properties of Corn Straches : Physicochemical, Gelanization, Retrogradation, Pasting and Gel Textural Properties. *Journal Food Chemistry* 1(60):1499-1507
- Satin, M. Functional Properties of Straches. AGSI. *Homepage*.<http://www.FAO.org>. Diakses pada tanggal 29 November 2016
- Setianingrum, A.W. dan Marsono. 1999. Pengkayaan Vitamin A dan Vitamin E dalam Pembuatan Mie instant Menggunakan Minyak Sawit Merah. *Kumpulan Penelitian Terbaik Bogasari 1998-2001*. Jakarta.
- Setyani, S., N. Yuliana, dan R. Adawiyah. 2013. Kajian Fermentasi Jagung terhadap Nilai Gizi Formula Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) dengan Tempe Kedelai. *Prosiding Seminar Nasional Sains & Teknologi V:1-11*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Shurtleff, W. and A. Aoyagi. 1979. *The Book of Tempeh*. Harper and Row Publisher. New York.
- Singarimbun, A., I. Suhaidi, dan K. Terip. 2008. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dengan Tepung Jagung dan Konsentrasi Kalium Sorbat terhadap Mutu Mie Basah (*Boiled Noodle*). *Jurnal Penelitian* 4(2): 4-79.
- Smith, P.S. 1982. Starch Derivatives and Their Uses in Foods. Dalam: Van Beynum, G.M.A dan Rolls, J.A. (ed) *Food Carbohydrate* : 431-503. AVI. Publishing Company Inc., Westport, Connecticut
- Soekarto, S.T, Widianingrum, dan S. Widowati. 2005. Pengayaan Tepung Kedelai pada Pembuatan Mie Basah dengan Bahan Baku Tepung Terigu yang di Substitusi Tepung Garut. *Jurnal Pascapanen* 2(1): 41-48.
- Soh, H.N, M.J. Sissons, and M.A. Turner. 2006. Effect of Starch Granule Size Distribution and Elevated Amylase Content on Durum Dough Rheology and Spaghetti Cooking Quality. AACC International, Inc. St Paul. Minnesota
- Soraya, A, D. Syah, dan Subarna. 2006. Perancangan Proses dan Formulasi Mi Basah Jagung Berbahan Dasar *High Quality Protein Maize* Varietas Srikandi Kuning Kering Panen. *Jurnal Penelitian* 15(3): 62-10..
- Suarni dan I.U. Firmansyah. 2005. Beras Jagung: Prosesing dan Kandungan Nutrisi sebagai Bahan Pangan Pokok. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung*. Makassar. 393-398 hlm.
- Subekti, N.A., Syafruddin, R. Efendi, dan S.Sunarti. 2007. *Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung dalam Buku Jagung, Teknik Produksi dan Pengembangan*. Balitserial. Maros.
- Sukeksi, Y.I. 2015. Tingkat Pengembangan dan Daya Terima Cupcake dari Beberapa Varietas Tepung Jagung Terfermentasi. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Sunaryo, E. 1985. *Pengolahan Produk Serealia dan Biji-Bijian*. Fateta-IPB. Bogor.
- Sundram, K., R. Sambanthamurth, and Y.A Tan. 2003. Palm Fruit Chemistry and Nutrition. *Journal of Clinical Nutrition Asia Pacific* 12:355-362.
- Suyanti. 2008. *Membuat Mie Sehat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Swinkels, J. J. M. 1985. Source of Starch, Its Chemistry and Physics. Di dalam: Beynum V. dan J. A. Roels (eds). *Starch Conversion Tehnology*. Macel Dekker Inc., New York, Basel.
- Syamsir, E. 2008. Pembuatan Susu Jagung. *Artikel Penelitian*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Tarwotjo, C.C. 1998. *Dasar-Dasar Gizi Kuliner*. Grasindo Gramedia Widiasarana. Jakarta.
- Tethool, E.F. 2011. Pengaruh Heat Moisture Treatment, Penambahan Gliserol Monostearat serta Rasio Campuran Tepung Singkong dan Pati Sagu terhadap Sifat Fisikokimia Sohun. (Tesis). Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ubadillah, M. 1997. *Analisis Kadar Air pada Bahan Tambahan Mie*. Fakultas MIPA USU. Medan
- Wahdini, A.I., B. Susilo dan R. Yulianingsih. 2014. Uji Karakteristik Mi Instan Berbahan Dasar Tepung Terigu dengan Substitusi Mocaf dan Pati Jagung. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem* . 2 (3): 234-245
- Waluyo, S., D. Suhandy, dan A. Billina. 2014. Kajian Sifat Fisik Mie Basah dengan Penambahan Rumput Laut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4 (2): 109-116
- Watson, S.A. 2003. *Description, Development, Structure, and Composition of the Corn Kernel*. American Association Of Cereal Chemists Inc. USA. 69-101 hlm.
- White, P.J. 2001. *Properties of Corn Starch*. CRC Press. Florida. 33-62 hlm.
- Wignyanto, N.I. dan S.K. Mahardika. 2009. Optimasi Proses Fermentasi Tepung Jagung pada Pembuatan Bahan Baku Biomassa Jagung Instan (Kajian Lama Inkubasi dan Konsentrasi Kapang *Rhizopus sp.*). *Agritech* 17(2):251-257
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan Gizi Teknologi dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yustriani, E. 2000. Kajian Substitusi Terigu oleh Tepung Garut dan Penambahan Tepung Kedelai dalam Pembuatan Mie Kering. (Skripsi). IPB. Bogor.