

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN STARTER CAMPURAN  
BAKTERI ASAM LAKTAT- KHAMIR TERHADAP KARAKTERISTIK  
MIE DARI TEPUNG KOMPOSIT UBI JALAR TERFERMENTASI**

**(SKRIPSI)**

**Oleh**

**M. RAFIF FALIH**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

## **ABSTRACT**

### **The Effect of Fermentation Time and Starter Mixed Bacterial of Lactacid- Yeast Starter on Characteristics of Noodles From White Sweet Potato Composite Flour Fermented**

**By**

**M. Rafif Falih**

This aims of this study were to: (1) compare the characteristics of noodles and fermented flour with the addition of a starter of a mixture of *Leuconostoc mesenteroides* - *Saccharomyces cereviceae*, *Leuconostoc mesenteroides* and spontaneous fermentation, (2) figure out the effect of fermentation time (0, 24, 48, 72, 96 hours) on characteristics of flour and white sweet potato noodles, (3) know the best combination of starter and fermentation time to produce white sweet potato noodle with the best sensory characteristic. This study was arranged in complete randomized block design method (CBRD) with two factors and three repetitions. The first factor was starter fermentation treatments: (1) mixed starter of *Leuconostoc mesenteroides* - *Saccharomyces cereviceae* (S1), (2) single starter of *Leuconostoc mesenteroides* (S2), (3) without starter (spontaneous) fermentation (S3) and unfermented fresh sweet potato as a control (S0). The second factor was fermentation time of 24 hours, 48 hours, 72 hours, and 96

hours. The homogeneity of data was analyzed by using Bartlett test and additivity was tested by using Tuckey test. ANOVA was used to know the effect among treatments. Data were then further analyzed by using orthogonal polynomial at 1% and 5% level. The results showed that there was no difference in the characteristics of noodles and fermented starch treated with mixed starter of *Leuconostoc mesenteroides* - *Saccharomyces cereviceae* compared to *Leuconostoc mesenteroides* and spontaneous fermentation except those on pH of flour. Starch with mixture of *Leuconostoc mesenteroides* - *Saccharomyces cereviceae* had a higher pH than those with *Leuconostoc mesenteroides*. Longer fermentation time had caused lower pH, whiter color of the flour, and darker blue colour reaction of iodine. The best treatments were combination of *Leuconostoc mesenteroides* and *Saccharomyces cereviceae* fermented during 96 hours when viewed from better cooking time, elasticity, aroma, and overall acceptability than other treatments.

**Keywords:** *fermented white sweet potato flour, mixed starter, fermentation time, noodle*

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH LAMA FERMENTASI dan STARTER CAMPURAN BAKTERI ASAM LAKTAT- KHAMIR TERHADAP KARAKTERISTIK MIE DARI TEPUNG KOMPOSIT UBI JALAR TERFERMENTASI**

**Oleh**

**M. Rafif Falih**

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) membandingkan karakteristik mie dan tepung terfermentasi dengan penambahan starter campuran *Leuconostoc mesenteroides*-*Saccharomyces cereviceae*, *Leuconostoc mesenteroides* dan fermentasi spontan., (2) mengetahui pengaruh lama fermentasi (0, 24, 48, 72, 96 jam) terhadap karakteristik tepung dan mie ubi jalar putih, (3) mengetahui starter fermentasi dan lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan mie ubi jalar putih dengan karakteristik sensori terbaik. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis fermentasi yaitu dengan (1) starter starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* - *Saccharomyces cereviceae* (S1), (2) starter tunggal *Leuconostoc mesenteroides* (S2), (3) fermentasi spontan (S3) dan sebagai kontrol adalah ubi jalar segar yang tidak difermentasi (S0). Faktor kedua adalah lama fermentasi yaitu 24 jam (H1), 48 jam (H2), 72 jam (H3), dan 96 jam (H4). Data

yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan model diuji dengan uji Tuckey. Analisis sidik ragam digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan, kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan uji orthogonal polinomial pada taraf 1% dan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan karakteristik mie dan tepung terfermentasi dengan penambahan starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* - *Saccharomyces cereviceae* dibandingkan dengan *Leuconostoc mesenteroides* dan fermentasi spontan kecuali pada pH tepung. Tepung starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* - *Saccharomyces cereviceae* mempunyai pH lebih tinggi dibandingkan *Leuconostoc mesenteroides*. Semakin lama fermentasi menyebabkan pH yang lebih rendah, warna tepung semakin putih, dan warna hasil reaksi iodine semakin biru pekat. Perlakuan terbaik adalah *Leuconostoc mesenteroides* dan *Saccharomyces cerevisiae* dengan lama fermentasi 96 jam jika dilihat dari *cooking time*, elastisitas, aroma, dan penerimaan keseluruhan yang lebih baik dibanding perlakuan lainnya.

**Kata Kunci:** Tepung ubi jalar putih terfermentasi, starter campuran, lama fermentasi, mie.

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN STARTER CAMPURAN  
BAKTERI ASAM LAKTAT- KHAMIR TERHADAP KARAKTERISTIK  
MIE DARI TEPUNG KOMPOSIT UBI JALAR TERFERMENTASI**

**Oleh**

**M. Rafif Falih**

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  
2017**

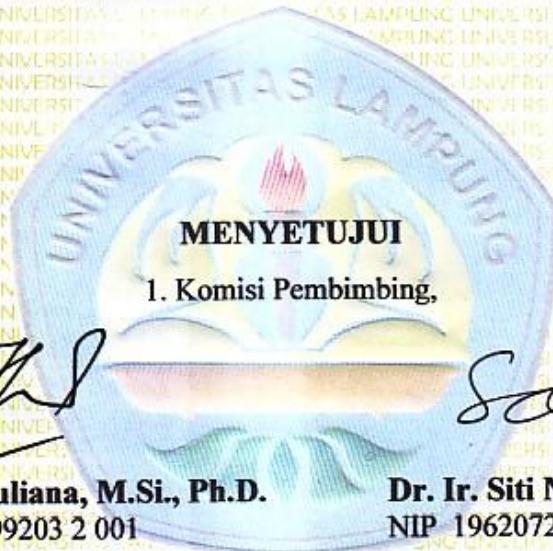
**Judul Skripsi : PENGARUH LAMA FERMENTASI DENGAN  
STARTER CAMPURAN BAKTERI ASAM  
LAKTAT-KHAMIR TERHADAP  
KARAKTERISTIK MIE UBI JALAR PUTIH**

**Nama Mahasiswa : M. Rafif Falih**

**Nomor Pokok Mahasiswa : 1214051051**

**Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian**

**Fakultas : Pertanian**



**Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D.**  
NIP 19650725 199203 2 001

**Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc.**  
NIP 19620720 198603 2 001

**2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

**Ir. Susilawati, M.S.**  
NIP 19610806 198702 2 001

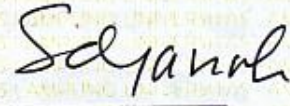
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D.**

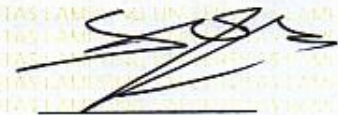


**Sekretaris : Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing : Ir. Sri Setyani, M.S.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

**NIP. 19611020 198603 1 002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Mei 2017**



## **PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA**

Saya adalah M. Rafif Falih NPM 1214051051 Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada 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 siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 25 Juni 2017  
Yang membuat pernyataan



M. Rafif Falih  
NPM. 1214051051

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pringsewu pada tanggal 10 April 1995, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Sumarno dan Ibu Yurisna. Pada tahun 2000, penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Kartini Bandar Lampung, kemudian melanjutkan pendidikan dasar di SDN Al-Azhar dan lulus pada tahun 2006. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah di SMPN 25 Bandar Lampung, kemudian pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikannya ke SMAN 12 Bandar Lampung dan lulus tahun 2012. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2012 melalui jalur tes tertulis Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri – Undangan (SBMPTN - Undangan).

Pada bulan Januari-Maret 2015, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Raja, Kecamatan Cukuh Balak, Kabupaten Tanggamus dengan tema “Implementasi Keilmuan dan Teknologi Tepat Guna dalam Pemberdayaan Masyarakat dan Pembentukan Karakter Bangsa melalui Penguatan Fungsi Keluarga (POSDAYA)”. Pada bulan Agustus 2015, penulis melaksanakan melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Phillips Seafood dan menyelesaikan

laporan PU yang berjudul “Aplikasi Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Pada PT. Phillips Seafood, Lampung, Indonesia”.

## SANWACANA

*Bismillaahirrahmaanirrahiim.* Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan baik itu langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D., selaku pembimbing pertama skripsi sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dalam pelaksanaan perkuliahan, saran, nasihat, motivasi dan kritikan dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc., selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, pengarahan, saran, nasihat dan kritikan dalam penyusunan skripsi.
5. Ir. Sri Setyani, M.S, selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.

6. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama kuliah.
7. Keluargaku tercinta yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan yang selalu menyertai penulis dalam doanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi.

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 pribadi dan bagi para pembaca.

Bandar Lampung, Mei 2017

**M. Rafif Falih**

**Karya Ini Ku Persembahkan Untuk Ibunda  
Tercinta**

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	4
1.4 Hipotesis .....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ubi Jalar .....	8
2.2 Tepung Ubi Jalar .....	10
2.3 Fermentasi Asam Laktat .....	13
2.4 Fermentasi Khamir.....	15
2.5 Mie .....	16
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Metode Penelitian .....	21
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.4.1 Penyiapan Starter .....	22
a. Starter <i>Leuconostoc mesenteroides</i> .....	22
b. Starter <i>Saccharomyces cereviceae</i> .....	23
3.4.2 Persiapan Larutan Gula dan Garam .....	24
3.4.3 Proses Fermentasi Ubi Jalar .....	24

3.4.4 Penepungan .....	26
3.4.5 Pembuatan Mie .....	27
3.5 Pengamatan .....	28
3.5.1 Pengamatan Tepung Ubi Jalar .....	28
a. Derajat Keasaman (pH) .....	28
b. Uji Iodin.....	29
c. Warna Tepung .....	29
3.5.2 Pengamatan Mie Ubi Jalar .....	29
a. <i>Cooking Time</i> .....	29
b. Uji Sensori.....	30
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Analisa Tepung Ubi Jalar .....	34
4.1.1 pH Ubi Jalar .....	34
4.1.2 Warna Tepung Ubi Jalar .....	36
4.1.3 Uji Iodin Tepung Ubi Jalar .....	39
4.2 Hasil Analisa Mie Ubi Jalar.....	41
4.2.1 Uji <i>Cooking Time</i> .....	41
4.2.2 Uji Sensori Mie Ubi Jalar.....	43
4.2.3.1 Uji Skoring.....	43
a. Elastisitas Mie Ubi Jalar.....	43
b. Rasa Asam Mie Ubi Jalar.....	45
4.2.3.2 Uji Hedonik.....	47
a. Tekstur Mie Ubi Jalar.....	47
b. Aroma Mie Ubi Jalar.....	48
c. Warna Mie Ubi Jalar.....	49
d. Penerimaan Keseluruhan Mie Ubi Jalar.....	51
4.3 Perlakuan Terbaik.....	52
 V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan .....	55
B. Saran .....	56



DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi pada ubi jalar putih per 100 gram .....	9
2. Komposisi kimia dan sifat fisik tepung ubi jalar .....	11
3. Syarat mutu mie basah (SNI 01-2987-1992).....	19
4. Contoh kuesioner yang digunakan .....	31
5. Berbagai penelitian mengenai <i>cooking time</i> mie dengan substitusi beragam jenis tepung .....	43
6. Hasil analisa penentuan perlakuan terbaik tepung ubi jalar dan mie komposit ubi jalar.....	54
7. Derajat keasaman (pH) tepung ubi jalar putih.....	63
8. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's Test</i> ) derajat keasaman (pH) tepung ubi jalar putih.....	63
9. Analisis ragam derajat keasaman (pH) tepung ubi jalar putih.....	64
10. Uji lanjut ortogonal polinomial-ortogonal kontras derajat keasaman (pH) tepung ubi jalar .....	65
11. <i>Cooking time</i> mie ubi jalar putih.....	66
12. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's Test</i> ) <i>Cooking Time</i> Mie ubi jalar putih.....	66
13. Analisis ragam <i>cooking time</i> mie ubi jalar putih .....	67
14. Uji lanjut ortogonal polinomial-ortogonal kontras <i>cooking time</i> mie ubi jalar putih.....	68
15. Elastisitas mie ubi jalar.....	69

16.	Uji kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's Test</i> ) elastisitas mie ubi jalar putih.....	69
17.	Analisis ragam elastisitas mie ubi jalar putih .....	70
18.	Uji lanjut ortogonal polinomial-ortogonal kontras elastisitas mie ubi jalar putih.....	71
19.	Rasa asam mie ubi jalar.....	72
20.	Uji kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's Test</i> ) rasa asam mie ubi jalar putih.....	72
21.	Analisis ragam rasa asam mie ubi jalar putih .....	73
22.	Uji lanjut ortogonal polinomial-ortogonal kontras rasa asam mie ubi jalar putih.....	74
23.	Tekstur mie ubi jalar.....	75
24.	Uji kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's Test</i> ) tekstur mie ubi jalar putih.....	75
25.	Analisis ragam tekstur mie ubi jalar putih.....	76
26.	Uji lanjut ortogonal polinomial-ortogonal kontras tekstur mie ubi jalar putih.....	77
27.	Aroma mie ubi jalar .....	78
28.	Uji kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's Test</i> ) aroma mie ubi jalar putih.....	78
29.	Analisis ragam aroma mie ubi jalar putih.....	79
30.	Uji lanjut ortogonal polinomial-ortogonal kontras aroma mie ubi jalar putih.....	80
31.	Warna mie ubi jalar .....	81
32.	Uji kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's Test</i> ) warna mie ubi jalar putih.....	81
33.	Analisis ragam warna mie ubi jalar putih.....	82
34.	Uji lanjut ortogonal polinomial-ortogonal kontras warna mie ubi jalar putih.....	83

35.	Penerimaan keseluruhan mie ubi jalar.....	84
36.	Uji kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>Bartlett's Test</i> ) penerimaan keseluruhan mie ubi jalar putih.....	84
37.	Analisis ragam penerimaan keseluruhan mie ubi jalar.....	85
38.	Uji lanjut ortogonal polinomial-ortogonal kontras penerimaan keseluruhan mie ubi jalar putih.....	86

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur amilosa.....	12
2. Struktur molekul amilopektin .....	25
3. Pembuatan Starter <i>Leuconostoc mesenteroides</i> .....	22
4. Proses Pembuatan Starter <i>Saccharomyces cereviceae</i> .....	24
5. Diagram Alir Proses Fermentasi Ubi Jalar .....	25
6. Diagram alir penepungan irisan ubi jalar terfermentasi.....	26
7. <i>Noodle Maker</i> .....	27
8. Diagram alir pembuatan mie .....	28
9. Mie belum matang (kiri) dan mie sudah matang (kanan).....	30
10. Derajat keasaman tepung terhadap jenis starter dan lama fermentasi secara linier.....	35
11. Warna tepung ubi jalar perlakuan fermentasi dengan starter <i>Leuconostoc mesenteorides</i> . .....	37
12. Warna tepung ubi jalar perlakuan fermentasi dengan starter <i>Leuconostoc mesenteroides</i> – <i>Saccharomyces cereviceae</i> .....	37
13. Warna tepung ubi jalar perlakuan fermentasi spontan .....	38
14. Hasil Uji iodine tepung fermentasi dengan starter <i>Leuconostoc mesenteroides</i> .....	39
15. Hasil Uji iodine tepung fermentasi dengan starter <i>Leuconostoc mesenteroides</i> - <i>Saccharomyces cereviceae</i> .....	40

16.	Hasil Uji iodine tepung fermentasi spontan .....	40
17.	Cooking time mie terhadap jenis starter dan lama fermentasi secara linier.....	42
18.	Elastisitas mie terhadap jenis starter dan lama fermentasi secara Linier.....	44
19.	Rasa asam mie terhadap jenis starter dan lama fermentasi secara linier.....	46
20.	Tekstur mie terhadap jenis starter dan lama fermentasi secara linier .....	48
21.	Aroma mie terhadap jenis starter dan lama fermentasi secara linier.....	49
22.	Warna mie terhadap jenis starter dan lama fermentasi secara linier.....	50
23.	Penerimaan keseluruhan mie terhadap jenis starter dan lama fermentasi secara linier.....	52
24.	Ubi jalar putih.....	87
25.	Ubi jalar sudah dikupas .....	87
26.	Proses pemotongan ubi jalar .....	87
27.	Ubi jalar yang sudah diiris.....	87
28.	Inkubasi biakan.....	87
29.	Proses penuangan biakan.....	87
30.	Proses fermentasi .....	88
31.	Pengovenan setelah fermentasi.....	88
32.	<i>Chips</i> kering hasil pengovenan.....	88
33.	Proses penepungan.....	88
34.	Proses pengayakan tepung.....	88
35.	Tepung hasil ayakan.....	88
36.	Pengujian pH tepung.....	89

37.	Proses pencetakan mie.....	89
38.	Mie hasil pencetakan.....	89
39.	Mie yang sudah direbus.....	89

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat dengan produktivitas yang tinggi. Produktivitas ubi jalar pada tahun 2015 mencapai 2,4 juta ton (BPS, 2015). Dengan karbohidrat sebesar 27,9 gram yang dapat menghasilkan kalori sebesar 123 kalori per 100 gram bahan (Ishida dkk., 2000). Sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi tepung yang bisa mensubstitusi tepung terigu untuk membuat mie.

Pemanfaatan tepung ubi jalar sebagai substitusi tepung terigu pada mie masih memiliki karakteristik sensori yang rendah. Pada penelitian (Rizal, 2012) disebutkan bahwa penambahan tepung ubi jalar dalam pembuatan bihun menurunkan preferensi konsumen karena warna produk yang dihasilkan kurang cerah. Selain itu menurut Ali dan Fortuna (2009), substitusi tepung ubi jalar sebanyak 20% pada mie kering menghasilkan mie dengan aroma langu, rasa ubi jalar kurang disukai, dan tingkat kekenyalan yang masih rendah. Oleh karena itu, perlu adanya modifikasi tepung ubi jalar dalam pembuatan mie untuk memperbaiki sifat organoleptik mie yang dihasilkan.



Modifikasi tepung ubi jalar dapat dilakukan dengan fermentasi ubi jalar secara terkontrol yaitu dengan penambahan kultur murni bakteri asam laktat (BAL) atau disebut fermentasi asam laktat. BAL akan menghidrolisis sebagian amilosa dan amilopektin yang selanjutnya diharapkan dapat memperbaiki sifat fungsional tepung ubi jalar. Starter BAL yang biasa digunakan pada fermentasi laktat berbagai umbi yaitu *Leuconostoc mesenteroides*, selain itu terdapat pula mikroba lain yaitu *Saccharomyces cereviceae* yang juga dapat melakukan fermentasi terhadap ubi jalar.

Berdasarkan penelitian Martian (2015) dan Nabila (2015), modifikasi tepung ubi jalar dengan starter campuran *Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides* dan *Saccharomyces cereviceae* menghasilkan skor warna, skor aroma, pembengkakan granula yang lebih tinggi disertai kelarutan yang lebih rendah dibanding starter tunggal *Lactobacillus plantarum* atau *Leuconostoc mesenteroides*. Disebutkan juga pH yang dihasilkan lebih rendah dibanding kultur campuran sehingga tepung menjadi asam. Pada penelitian ini akan digunakan campuran dengan *Saccharomyces cereviceae* karena kultur tersebut memiliki kemampuan merombak asam laktat menjadi alkohol sehingga dapat mengurangi tingkat keasaman. Sebagai pembanding digunakan starter tunggal *Leuconostoc mesenteroides*. Selain itu juga dilakukan penggunaan starter yang lebih praktis dan murah yaitu fermentasi secara spontan. Sehingga dalam penelitian ini digunakan campuran *Leuconostoc mesenteroides* dan *Saccharomyces cereviceae* serta tunggal *Leuconostoc mesenteroides* dan fermentasi secara spontan.

Selain penggunaan starter dalam fermentasi, lama fermentasi juga berpengaruh nyata terhadap karakteristik tepung ubi jalar yang dihasilkan. Pada penelitian Nabila (2015), lama fermentasi dalam fermentasi ubi jalar secara terkontrol berpengaruh terhadap sifat fisikokimia tepung ubi jalar. Sedangkan pada penelitian Wildan (2015), dilakukan fermentasi ubi jalar secara spontan didapatkan bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap volume pengembangan adonan dan derajat putih. Aplikasi fermentasi dalam modifikasi tepung ubi jalar sudah dilakukan pada kedua penelitian tersebut, namun belum diketahui pengaruhnya terhadap karakteristik sensori mie.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan kajian karakteristik sensori dengan fermentasi ubi jalar putih menggunakan starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* dan *Saccharomyces cereviceae*. Selain itu juga dilakukan fermentasi menggunakan starter *Leuconostoc mesenteroides* dan fermentasi secara spontan dengan berbagai lama fermentasi yaitu 24, 48, 72 dan 96 jam. Dalam hal ini belum diketahui jenis starter dan lama fermentasi ubi jalar yang tepat untuk menghasilkan mie dengan karakteristik sensori terbaik.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan bahwa karakteristik mie dan tepung terfermentasi dengan penambahan starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* - *Sacharomyces cerevisiae* dibandingkan dengan *Leuconostoc mesenteroides* dan fermentasi spontan.

2. Mendapatkan pengaruh lama fermentasi (24, 48, 72, 96 jam) terhadap karakteristik tepung dan mie.
3. Mendapatkan kombinasi antara jenis starter campuran dan lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan tepung dan mie dengan karakteristik sensori terbaik.

### **1.3 Kerangka Pemikiran**

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kualitas mie antara lain meliputi kecerahan mie, aroma, dan daya putus. Pada penelitian Rizal (2012), melaporkan bahwa penambahan tepung ubi jalar dalam pembuatan bihun memiliki warna yang kurang cerah. Selain warna, mie yang dihasilkan dengan substitusi ubi jalar memiliki kekurangan lain yaitu aroma langu, rasa ubi jalarnya kurang disukai, dan tingkat kekenyalan yang masih rendah (Ali dan Fortuna, 2009). Mie ubi jalar dengan penambahan tepung tapioka menghasilkan adonan yang keras dan ketika adonan dicetak untuk membentuk lembaran mie, dihasilkan mie yang mudah putus (Handayani, 2015). Karakteristik sensori tersebut erat kaitannya dengan struktur kimia tepung yang digunakan sebagai bahan baku utama.

Salah satu struktur kimia tepung ubi jalar yang banyak mempengaruhi kualitas sensori mie yang dihasilkan adalah amilosa dan amilopektin. Eliason dan Gudmunsson (1996) menyatakan tingginya amilosa terlarut akan membuat kemampuan pengembangan granula tinggi sehingga mampu meningkatkan elastisitas mie. Sebaliknya tingginya amilopektin terlarut dapat mengganggu pembentukan gel dan menurunkan elastisitas. Jika angka elastisitas mie tinggi maka mie yang dihasilkan tidak mudah putus. Selain itu menurut Shandu dkk. (2010) kandungan amilosa yang rendah menyebabkan kurang tercapainya proses

retrogradasi pati selama pembentukan gel sehingga menghasilkan struktur gel yang lemah, menjadikan mie yang dihasilkan memiliki tingkat kekenyalan yang rendah.

Komponen lain selain amilosa dan amilopektin yang juga berpengaruh terhadap karakteristik mie yaitu protein. Semakin tinggi kandungan protein pada ubi jalar maka semakin tinggi pula resiko pencoklatan enzimatis. Proses tersebut dapat terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus  $\text{NH}_2$  (protein, asam amino, peptida, dan amonium) (Fardiaz, 1992). Proses pencoklatan non enzimatis pada ubi jalar dapat mengakibatkan tepung yang dihasilkan berwarna gelap. Apabila tepung yang dihasilkan berwarna gelap maka diduga warna mie yang dihasilkan juga akan berwarna gelap sehingga kualitas mie tidak baik.

Modifikasi tepung ubi jalar dengan fermentasi asam laktat oleh bakteri asam laktat (BAL) dapat mengubah sifat fisikokimia dan kualitas tepung ubi jalar. Fermentasi tersebut akan menyebabkan berkurangnya protein dan gula reduksi akan menghasilkan warna yang lebih cerah. Hal ini disebabkan enzim proteinase yang dihasilkan oleh BAL akan menghidrolisis protein menjadi peptida yang sederhana yang akan ikut larut dalam air dan menurunkan gula reduksi (Dewi, 2014). BAL juga memproduksi enzim amilase yang dapat menghidrolisis beberapa bagian pati menjadi monosakarida dan polimer rantai pendek lainnya dan selanjutnya monosakarida tersebut akan diubah menjadi asam-asam organik terutama asam laktat (Salim, 2011). Asam-asam organik yang dihasilkan dapat memperbaiki aroma dan flavour serta mempertahankan warna tepung menjadi

lebih cerah sehingga memperbaiki sifat organoleptik mie yang dihasilkan (Vogel, dkk., 2002).

Dalam penelitian Novianti (2016) disebutkan bahwa fermentasi ubi jalar secara terkontrol menggunakan kultur campuran *Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides*, dan *Saccharomyces* menghasilkan perlakuan fermentasi terbaik dibandingkan dengan starter tunggal dan fermentasi tanpa penambahan starter atau secara spontan. Namun dalam penelitian tersebut hanya dilakukan fermentasi selama 48 jam. Sehingga pada penelitian ini ditambahkan perlakuan fermentasi 24, 48,72, dan 96 jam. Pada penelitian ini juga membandingkan penggunaan kultur campuran *Leuconostoc mesenteroides* - *Saccharomyces* dengan starter tunggal *Leuconostoc mesenteroides* dan fermentasi secara spontan. Penggunaan starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* dan *Saccharomyces* masih belum efisien dan memakan biaya yang lebih tinggi dibanding penggunaan dengan starter tunggal *Leuconostoc mesenteroides* dan fermentasi secara spontan. Alasan inilah pada penelitian ini dibandingkan antara ketiga fermentasi tersebut pada lama fermentasi 24, 48,72, dan 96 jam.

Dalam memodifikasi sifat fisikokimia tepung ubi jalar dengan melibatkan proses fermentasi, lama fermentasi merupakan faktor yang perlu diperhatikan. Semakin lama fermentasi maka semakin banyak aktifitas yang dilakukan oleh mikroorganismenya yang berperan dan konsentrasi asam akan meningkat terutama asam laktat (Wulan, 2004). Berdasarkan penelitian Yuliana dkk. (2014), tepung ubi jalar yang difermentasi selama 96 jam memiliki derajat putih dengan skor tertinggi yaitu 3. Hasil penelitian Pratiwi (2014) menunjukkan bahwa

pembengkakan granula yang dihasilkan semakin tinggi sampai hari ke-4 kemudian mengalami penurunan setelah hari ke-4. Sejauh ini belum diketahui jenis starter dan lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan tepung ubi jalar putih terfermentasi dengan sifat fungsional yang sesuai untuk bahan baku mie.

Berdasarkan uraian tersebut maka pada penelitian ini dilakukan fermentasi ubi jalar dengan fermentasi menggunakan starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* - *Sacharomyces cerevisiae*. Juga dilakukan fermentasi menggunakan starter tunggal *Leuconostoc mesenteroides* dan fermentasi secara spontan dengan berbagai lama fermentasi yaitu 24, 48, 72 dan 96 jam. Kombinasi jenis fermentasi dengan lama fermentasi yang tepat diduga akan menghasilkan tepung yang jika diolah menjadi mie akan menghasilkan sifat sensori terbaik.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini meliputi:

1. Starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* - *Sacharomyces cerevisiae* akan menghasilkan tepung dan mie dengan karakteristik lebih baik dibandingkan dengan penambahana *Leuconostoc mesenteroides* dan fermentasi spontan saja.
2. Lama fermentasi (24, 48, 72 dan 96 jam) ubi jalar berpengaruh terhadap karakteristik tepung dan mie yang dihasilkan.
3. Kombinasi jenis starter campuran dengan lama fermentasi yang tepat diduga akan menghasilkan mie dengan karakteristik terbaik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1 Ubi Jalar

Ubi jalar atau ketela rambat (*Ipomoea batatas L.*) adalah sejenis tanaman ubi-ubian dengan susunan utama terdiri dari batang, ubi, daun, buah dan biji. Ubi jalar memiliki karakteristik umur relatif pendek, mudah diproduksi pada berbagai lahan dengan produktifitas antara 20-40 ton/ha umbi segar (Zuraida dan Supriati, 2001). Produktivitas ubi jalar di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun, pada tahun 2014 produktivitas ubi jalar mencapai 2,3 juta ton dan pada tahun 2015 meningkat menjadi 2,4 juta ton (BPS, 2015).

Berdasarkan warna daging umbi, ubi jalar digolongkan menjadi tiga yaitu ubi jalar kuning yakni ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna kuning muda dan ubi jalar ungu yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna ungu muda, dan ubi jalar putih yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna putih, (Soemartono, 1984). Diantara ketiga jenis ubi jalar tersebut ubi jalar berwarna putih lebih diarahkan untuk pengembangan tepung dan pati karena umbi yang berwarna cerah cenderung lebih tinggi kadar patinya dan warna tepung lebih menyerupai terigu (Yuwono dan Widyasaputra, 2013).

Ubi jalar merupakan sumber kalori yang efisien sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengganti makanan pokok atau bahan baku produk makanan. Ubi jalar juga merupakan sumber vitamin dan mineral seperti zat besi, pospor, kalsium, dan Natrium (Harnowo dkk., 1994). Beberapa faktor mempengaruhi komposisi kimia yang terkandung d alam ubi jalar seperti varietas, lokasi, dan musim tanam (Soenardjo, 1984). Komponen gizi yang terkandung dalam ubi jalar per 100 gram bahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen gizi yang terkandung dalam ubi jalar per 100 gram

Senyawa	Komposisi
Energi (kj/100 gram)	71,1
Protein (%)	1,43
Lemak (%)	0,17
Pati (%)	22,4
Gula (%)	2,4
Serat makanan (%)	1,6
Kalsium (mg/100 gram)	29
Fosfor (mg/100 gram)	51
Besi (mg/100 gram)	0,49
Vitamin A (mg/100 gram)	0,01
Vitamin B1 (mg/100 gram)	0,09
Vitamin C (mg/100 gram)	24
Air (gram)	83,3

Sumber : Sentra Informasi Iptek, (2005).

Pemanfaatan ubi jalar sebagai bahan pokok pangan sudah dikenal sejak lama tetapi masih terbatas jenis olahannya. Selama ini pengolahan ubi jalar dimanfaatkan menjadi berbagai bentuk produk, seperti ubi rebus, ubi goreng, ubi panggang, kolak dan keripik. Ubi jalar juga banyak dikembangkan menjadi berbagai produk olahan seperti kue (bolu, lapis), manisan, asinan, selai, sari buah, perasa susu, dan berbagai jenis minuman pada tingkat komersial. Ubi jalar yang



berwarna putih lebih diarahkan untuk pengembangan tepung dan pati karena umbi yang berwarna cerah cenderung lebih baik kadar patinya dan warna tepung lebih menyerupai terigu (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

## **1.2. Tepung Ubi jalar**

Proses pembuatan tepung ubi jalar meliputi pembersihan, pengupasan, pengecilan ukuran, dan pengeringan sampai kadar air tertentu. Tepung ubi jalar dapat dibuat dengan dua cara yaitu pertama ubi diiris tipis lalu dikeringkan (*chips/sawut* kering) kemudian ditepungkan dan kedua dengan memarut umbi atau dibuat pasta lalu dikeringkan kemudian ditepungkan (Sugiyono dkk., 2011).

Pemanfaatan tepung ubi jalar bisa diterapkan dalam pembuatan berbagai produk makanan, baik sebagai campuran maupun sebagai bahan utama tanpa dicampur (Murtiningsih dan Suyanti, 2011). Beberapa penelitian menunjukkan tepung ubi jalar bisa dimanfaatkan sebagai substitusi terigu pada produk mie (Ali, 2009); roti tawar (Hardoko dkk., 2010); roti manis (Kurniawati, 2012); bihun (Rizal, 2012), walaupun dalam penerapannya masih memiliki sifat organoleptik..

Komposisi kimia yang terdapat pada ubi jalar mempengaruhi sifat organoleptik produk yang dihasilkan. Beberapa diantaranya kadar serat yang lebih tinggi pada tepung ubi jalar menyebabkan warna tepung tidak putih (Zuraida dan Supriati, 2001). Selain itu pada ubi jalar tidak memiliki kandungan gluten, yang mana gluten pada tepung terigu memiliki kemampuan untuk menghasilkan tekstur mie menjadi elastis, meningkatkan cita rasa, sebagai sumber protein, dan sumber

karbohidrat (Richana, 2012). Komposisi kimia tepung ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia dan Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar

Komponen dan Sifat Fisik	Tepung Ubi Jalar
Air (%)	7,00
Protein (%)	2,11
Lemak (%)	0,53
Karbohidrat (%)	84,74
Abu (%)	2,58
Derajat Putih (%)	74,43
Waktu Gelatinisasi (menit)	32,5
Suhu Gelatinisasi (°C)	78,8
Waktu Granula Pecah (menit)	39,5
Suhu Granula Pecah (°C)	90,0
Viskositas Puncak (BU)	1815

Sumber: Antarlina dan Utomo (1997).

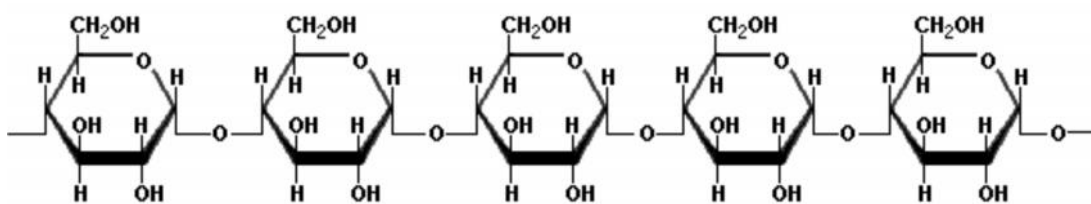
Tepung ubi jalar bisa diperbaiki komposisi kimia dan sifat fisikokimianya dengan cara modifikasi sel ubi secara fermentasi oleh bakteri asam laktat (BAL). Pada saat proses fermentasi berlangsung, BAL akan memproduksi enzim amylase yang dapat menghidrolisis beberapa bagian pati menjadi monosakarida dan polimer rantai pendek lainnya. Pada proses fermentasi monosakarida akan diubah menjadi asam-asam organik terutama asam laktat seperti yang terjadi pada tepung MOCAF yang dapat memperbaiki sifat fungsional tepung (Salim, 2011).

Proses pengolahan dengan fermentasi, semakin lama fermentasi maka kadar pati semakin menurun, hal ini disebabkan karena pada proses fermentasi terjadi

pemecahan sebagian pati akibat aktivitas mikroorganisme menjadi gula-gula sederhana (Anggraeni dan Yuwono, 2014). Gula-gula sederhana ini digunakan untuk energi dalam pertumbuhan dan aktivitasnya.

Karbohidrat pada tepung ubi jalar merupakan komponen utama dan sebagian besar karbohidrat tersebut terdapat dalam bentuk pati (Anggraeni dan Yuwono, 2014). Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas, fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin (Hee-Joung, 2005).

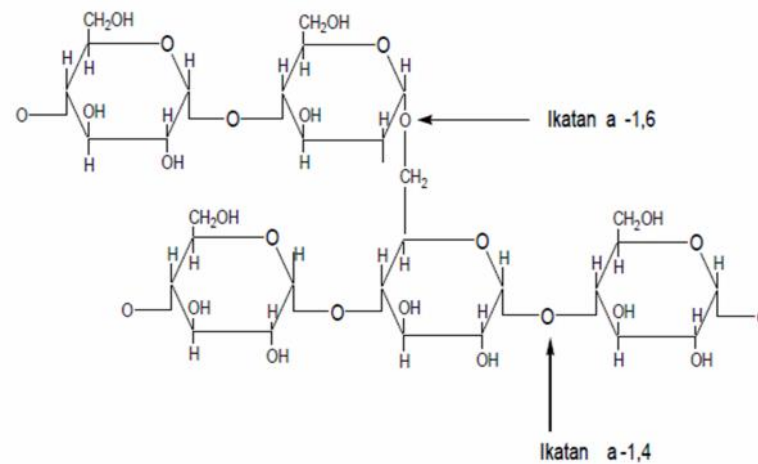
Amilosa merupakan polimer linier yang mengandung 500-2000 unit glukosa yang terikat oleh ikatan lurus  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa. Menurut Zulaidah (2012), Amilosa dalam masakan memberikan efek keras bagi pati karena proses mekarnya (puffing) terjadi secara terbatas. Struktur rantai amilosa cenderung membentuk rantai yang linear seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur amilosa

Amilopektin selain mengandung ikatan lurus juga mengandung ikatan  $\alpha$ -(1,6)-D-glukosa sebagai titik percabangannya. Amilopektin dalam produk makanan bersifat merangsang terjadinya proses mekar (puffing) dimana produk makan yang berasal dari pati yang kandungan amilopektinnya tinggi akan bersifat ringan,

porus, garing dan renyah (Zulaidah, 2012). Struktur rantai amilopektin cenderung membentuk rantai yang bercabang seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur molekul amilopektin

#### 2.4 Fermentasi Asam Laktat

Fermentasi didefinisikan sebagai suatu proses perubahan komponen-komponen kimiawi sebagai akibat pertumbuhan maupun metabolisme mikroba. Fermentasi dapat berfungsi sebagai pengawet bahan dan merupakan suatu cara untuk menghilangkan zat antinutrisi atau racun yang terkandung dalam suatu bahan makanan (Deliani, 2008). Selain itu menurut Dahlan dan Handono (2005), fermentasi merupakan perubahan atau pemecahan yang terjadi pada bahan organik dengan bantuan mikroorganisme yang sesuai, yang kontak langsung dengan substrat atau bahan pangan. Proses fermentasi ini akan mengakibatkan perubahan kimia maupun fisik pada bahan pangan. Perubahan kimia yang terjadi adalah merubah gula menjadi asam laktat, sedangkan perubahan fisiologis yang terjadi adalah bahan pangan menjadi lebih mudah dicerna. Fermentasi asam laktat merupakan salah satu proses fermentasi yang berlangsung dalam keadaan

anaerob. Salah satu jenis fermentasi adalah fermentasi asam laktat. Fermentasi ini melibatkan bakteri asam laktat yang dicirikan oleh akumulasi asam-asam organik terutama asam laktat dan asam asetat, dengan indikasi terjadinya penurunan pH.

Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat. Spesies dari bakteri ini umumnya memfermentasi gula heksosa menghasilkan asam laktat. Bakteri asam laktat (BAL) secara luas digunakan sebagai starter untuk fermentasi minuman dan makanan serta berperan sebagai bahan flavor dan pengembang warna (Kusmawati dkk., 2000). Peran mikroorganisme ini yaitu merubah tekstur, aroma, warna, pencernaan dan kualitas nutrisi produk fermentasi (Palumbo dan Wiliam, 1991). . Bakteri asam laktat yang aktif dalam fermentasi karbohidrat adalah *Leuconostoc mesenteroides*.

*Leuconostoc mesenteroides* merupakan bakteri asam laktat heterofermentatif yang mampu menghasilkan senyawa-senyawa selain asam laktat, yaitu karbondioksida, asam-asam volatil, alkohol dan ester (Fardiaz, 1992). *Leuconostoc mesenteroides* mampu memfermentasi campuran glukosa dan fruktosa menjadi asam laktat, etanol, asetat dan mannitol (Gibbons dan Westby, 1986). Bakteri ini berperan dalam perusakan larutan gula dengan produksi pertumbuhan dekstran berlendir. *Leuconostoc* merupakan bakteri yang rendah toleransinya terhadap asam sehingga ketika total asam meningkat maka *Leuconostoc* akan mati. Bakteri ini sangat sensitif terhadap penurunan pH. Selain berperan dalam pengasaman, bakteri ini juga berperan dalam pembentukan flavor dan sebagai agen antibakteri dengan memproduksi dekstran (Robinson, 2000).

## 2.5. Fermentasi Khamir

Khamir merupakan salah satu jenis mikroorganisme yang digunakan dalam fermentasi. Khamir dapat dibedakan atas dua kelompok berdasarkan sifat metabolismenya yaitu bersifat fermentatif dan oksidatif. Khamir fermentatif dapat melakukan fermentasi alkohol yaitu memecah gula (glukosa) menjadi alkohol dan gas contohnya pada produk roti. Khamir oksidatif dengan kemampuannya mengeluarkan enzim  $\alpha$ -amilase, dapat mendegradasi pati, enzim ekstraseluler, khususnya  $\alpha$ -amilase akan memutus ikatan glikosidik (1,4) yang merupakan penyusun pati (Sari, 2009).

Khamir mempunyai peranan penting dalam industri makanan. Banyak kegiatan dalam makanan memang dikehendaki dan banyak dimanfaatkan dalam pembuatan bir, anggur, minuman keras, roti dan produk makanan terfermentasi dan juga merupakan sumber potensial dari protein sel tunggal untuk fortifikasi makanan ternak (Buckle dkk., 1987). Galur (*strain*) *Saccharomyces cerevisiae* hingga saat ini yang paling banyak digunakan untuk keperluan di atas.

Khamir *Saccharomyces cerevisiae* dan bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* dapat tumbuh bersama-sama dalam fermentasi ubi kayu. Keduanya memiliki kemampuan untuk tumbuh dalam kondisi aerobik maupun anaerobik dan disebut anaerob fakultatif (Fardiaz, 1992). *Saccharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus plantarum* memiliki kemampuan untuk menghidrolisis pati menjadi gula sebagai nutrisi untuk pertumbuhan mereka. Gula hasil perombakan tersebut digunakan dalam proses metabolisme *Lactobacillus plantarum* dan menghasilkan asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan tidak menghambat pertumbuhan khamir

karena khamir dapat hidup dalam kondisi asam. Selain itu bakteri asam laktat juga menghidrolisis protein untuk memperoleh nitrogen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae*, sehingga *Saccharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus plantarum* dapat tumbuh bersama-sama.

## 2.6 Mie

Mie merupakan salah satu produk pangan yang menggunakan bahan baku utama tepung terigu. Mie salah satu jenis olahan pangan yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia, dan cenderung meningkat setiap tahunnya. (Sumardiyono dan Tini, 2013). Tingginya peningkatan konsumsi mie ini meningkatkan volume impor gandum sebagai bahan baku utama dalam pembuatan tepung terigu, yang merupakan bahan baku utama produk mie. Oleh karena itu diupayakan substitusi terigu dengan tepung lain dalam pembuatan produk mie seperti tepung jagung, tepung ubi jalar, tepung kentang, tepung tapioka, dan tepung mocaf .

Selain tepung terigu, bahan pembuatan mie adalah air dan garam. Tepung terigu berfungsi membentuk struktur mie, sumber protein dan karbohidrat. Kandungan protein utama tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mie adalah gluten. Gluten dapat dibentuk dari gliadin (prolamin dalam gandum) dan glutenin. Protein dalam tepung terigu untuk pembuatan mie harus dalam jumlah yang cukup tinggi supaya mie menjadi elastis dan tahan terhadap penarikan sewaktu proses produksinya (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dan karbohidrat, melarutkan garam, dan membentuk sifat kenyal gluten (Astawan, 2006). Pati dan gluten akan mengembang dengan adanya air. Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH antara 6 – 9, hal ini

disebabkan absorpsi air makin meningkat dengan naiknya pH. Semakin banyak air yang diserap, mie menjadi tidak mudah patah. Garam berperan dalam memberi rasa, memperkuat tekstur mie, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mie serta mengikat air. Garam dapat menghambat aktivitas enzim protease dan amilase sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan (Astawan, 2006).

Menurut Subarna dkk. (2012), prosedur pembuatan mie kering adalah semua bahan diukur sesuai yang dibutuhkan (air 28 – 38 % dan garam 2 % ) kemudian dilakukan pencampuran bahan sampai homogen. Setelah adonan kalis, dibuat lembaran tipis kemudian dikukus. Lembaran-lembaran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam rol pencetak mie. Untaian mie tersebut kemudian dikeringkan dalam blower suhu 60°C sampai kadar air 8-10%.

Menurut Koswara (2009), berdasarkan segi tahap pengolahan dan kadar airnya, mie dapat dibagi menjadi 5 golongan :

1. Mie mentah/segar, adalah mie produk langsung dari proses pemotongan lembaran adonan dengan kadar air 35 %.
2. Mie basah, adalah mie mentah yang sebelum dipasarkan mengalami perebusan dalam air mendidih lebih dahulu, jenis mie ini memiliki kadar air sekitar 52 %.
3. Mie kering, adalah mie mentah yang langsung dikeringkan, jenis mie ini memiliki kadar air sekitar 10 %.
4. Mie telur, adalah mie yang dibuat dengan menambahkan telur segar atau tepung telur pada pembuatan adonan.



5. Mie instan (mie siap hidang), adalah mie mentah, yang telah mengalami pengukusan dan dikeringkan sehingga menjadi mie instan kering atau digoreng (*instant freid noodles*).

Beberapa penelitian tentang mie dari tepung ubi jalar menunjukkan bahwa dalam penerapannya masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut. Seperti pada penelitian (Rizal, 2012) dilaporkan bahwa penambahan tepung ubi jalar dalam pembuatan bihun memiliki warna yang kurang cerah. Selain warna, mie yang dihasilkan dengan substitusi ubi jalar memiliki kekurangan lain yaitu aroma langu, rasa ubi jalarnya kurang disukai, dan tingkat kekenyalan yang masih rendah (Ali dan Fortuna, 2009). Mie ubi jalar dengan penambahan tepung tapioka menghasilkan adonan yang keras dan ketika adonan dicetak untuk membentuk lembaran mie, dihasilkan mie yang mudah putus (Handayani, 2015).

Tabel 3. Syarat mutu mie basah (SNI 01-2987-1992)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan :		
	1.1 Bau		Normal
	1.2 Rasa	-	Normal
	1.3 Warna		Normal
2.	Kadar air	% b/b	20-35
3.	Kadar abu (dihitung atas dasar bahan kering)	% b/b	Maks. 3
4.	Kadar protein ((N x 6,25) dihitung atas dasar bahan kering)	% b/b	Min. 3
5.	Bahan tambahan pangan		Tidak boleh ada
	5.1 Boraks dan asam borat	-	Sesuai SNI-0222-M dan Peraturan MenKes No. 772/Men.Kes/Per/IX/88
	5.2 Pewarna		Tidak boleh ada
	5.3 Formalin		Tidak boleh ada
6.	Cemaran logam:		
	6.1 Timbal (Pb)		Maks 1,0
	6.2 Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10,0
	6.3 Seng (Zn)		Maks 40,0
	6.4 Raksa (Hg)		Maks 0,05
7.	Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,05
8.	Cemaran mikroba:		
	8.1 Angka lempeng total	Koloni/g	Maks $1,0 \times 10^6$
	8.2 <i>E. Coli</i>	APM/g	Maks 10
	8.3 Kapang	Koloni/g	Maks $1,0 \times 10^4$

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

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

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proses Baristan Industri, Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2016 – Januari 2017.

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

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar putih varietas *Ciceh* berasal dari daerah Sekincau Liwa yang dibeli di pasar tradisional Bandar Lampung, starter *Leuconostoc mesenteroides FNCC 0023* (Laboratorium Pangan Universitas Gajah Mada), fermipan, tepung terigu (merk Cakra, produksi Bogasari), telur, gula (merk Gulaku), garam (merk Refina), minyak goreng (Merk Filma). Bahan kimia yang digunakan dalam percobaan ini adalah air abu atau air khi.

Peralatan yang digunakan antara lain spatula, toples kaca, tabung reaksi (Pyrex), tabung *centrifuge*, gelas ukur (Pyrex), Erlenmeyer (Pyrex), beaker glass, mikropipet, pipet tip, jarum ose, pipet tetes, bunsen, rak tabung reaksi, neraca

analitik (Shimadzu), pisau *stainless steel*, *slicer*, loyang, termometer, cawan porselen, vortex, *hot plate and stirrer* (Cimerec 3), autoklaf, *laminar air flow*, oven (Merek British Foyer dengan kapasitas maksimal 5 kg), dan alat pembuat mie (Wilman noodle maker) .

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Faktorial Acak Kelompok lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis fermentasi yang terdiri dari empat taraf yaitu fermentasi ubi jalar putih menggunakan starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* - *Saccharomyces cereviceae*, starter tunggal *Leuconostoc mesenteroides*, tanpa starter, dan tanpa fermentasi atau ubi jalar segar (kontrol). Faktor kedua adalah lama fermentasi dengan empat taraf yaitu, 24 jam (H<sub>24</sub>), 48 jam (H<sub>48</sub>), 72 jam (H<sub>72</sub>), dan 96 jam (H<sub>96</sub>).

Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan model diuji dengan uji Tuckey. Analisis ragam digunakan untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan, kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan uji ortogonal polinomial pada taraf 1% dan 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Pengamatan yang dilakukan meliputi pH tepung, uji iodine tepung, warna tepung, dan uji sensori mie matang secara skoring (elastisitas dan rasa asam) dan hedonik (tekstur, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan). Hasil data pengamatan pH tepung dan uji sensori mie matang secara skoring (elastisitas dan rasa asam) dan hedonik (tekstur, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan)

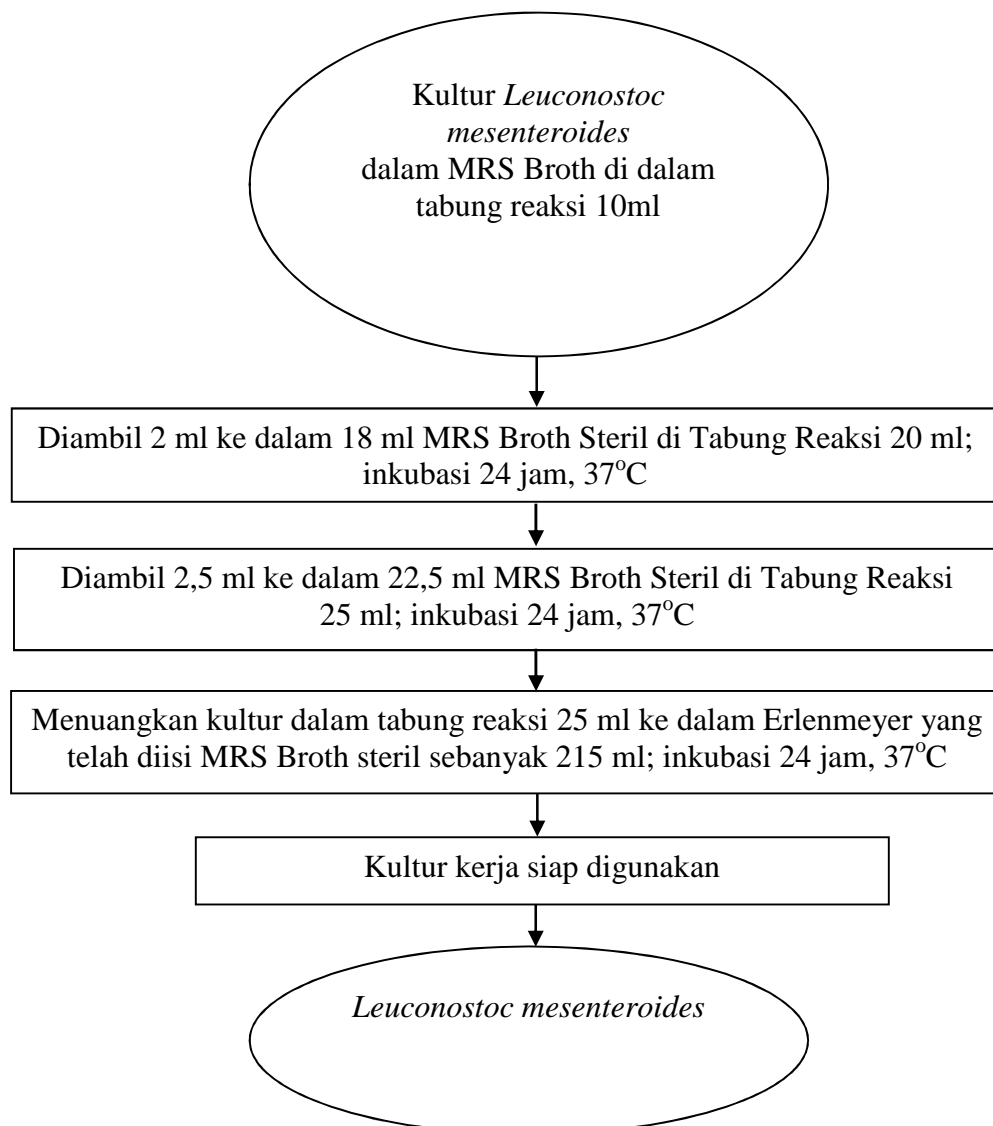
dibahas menggunakan uji statistik. Sementara hasil data pengamatan uji iodine tepung dan warna tepung dibahas secara deskriptif.

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Penyiapan Starter**

##### **A. *Leuconostoc mesenteroides***

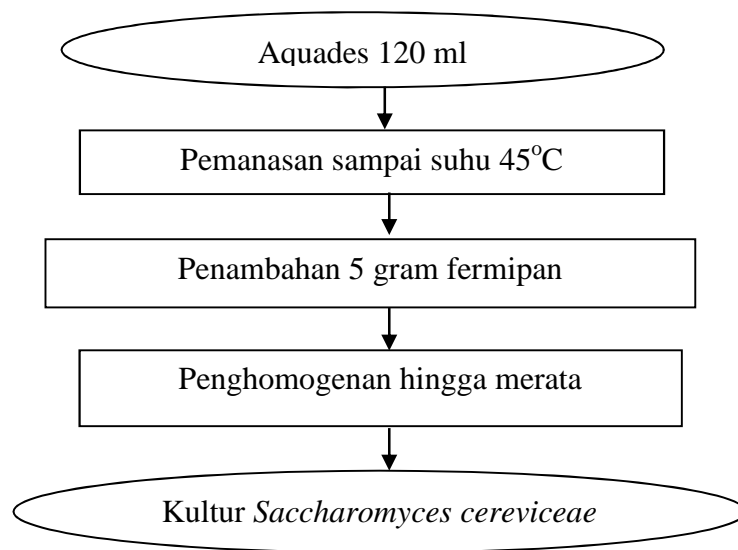
Proses pembuatan starter (Gambar 3) dimulai dengan membuat 1 L media MRS Broth (52 g MRS Broth dalam 1 liter aquades). 1 L media MRS Broth kemudian diisikan ke dalam 8 buah tabung reaksi 20 ml yang diisi masing-masing 18 ml; ke 8 buah tabung reaksi 25 ml yang diisi masing-masing 22,5 ml, dan ke dalam 6 buah Erlenmeyer 250 ml yang diisi masing-masing 215 ml. Kultur *Leuconostoc mesenteroides* sebanyak 2 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 18 ml MRS Broth steril lalu diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C. Sebanyak 2,5 ml kultur tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi 25 ml yang berisi 22,5 ml MRS Broth steril lalu diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C. Kultur ini (25 ml) kemudian dituangkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml yang berisi 215 ml MRS Broth steril diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C.



Gambar 3. Pembuatan Starter *Leuconostoc mesenteroides*.  
Sumber : Novianti 2016 (telah dimodifikasi).

### B. Penyiapan Starter *Saccharomyces cereviceae*

Sebanyak 5 gram Fermipan dimasukkan ke dalam aquades 500 ml hangat (45°C), lalu dihomogenkan. Kultur *Saccharomyces cereviceae* siap digunakan. Tahapan-tahapan dalam persiapan kultur *Saccharomyces cereviceae* tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses Pembuatan Starter *Saccharomyces cereviceae*  
Sumber: Mutia (2011) yang dimodifikasi

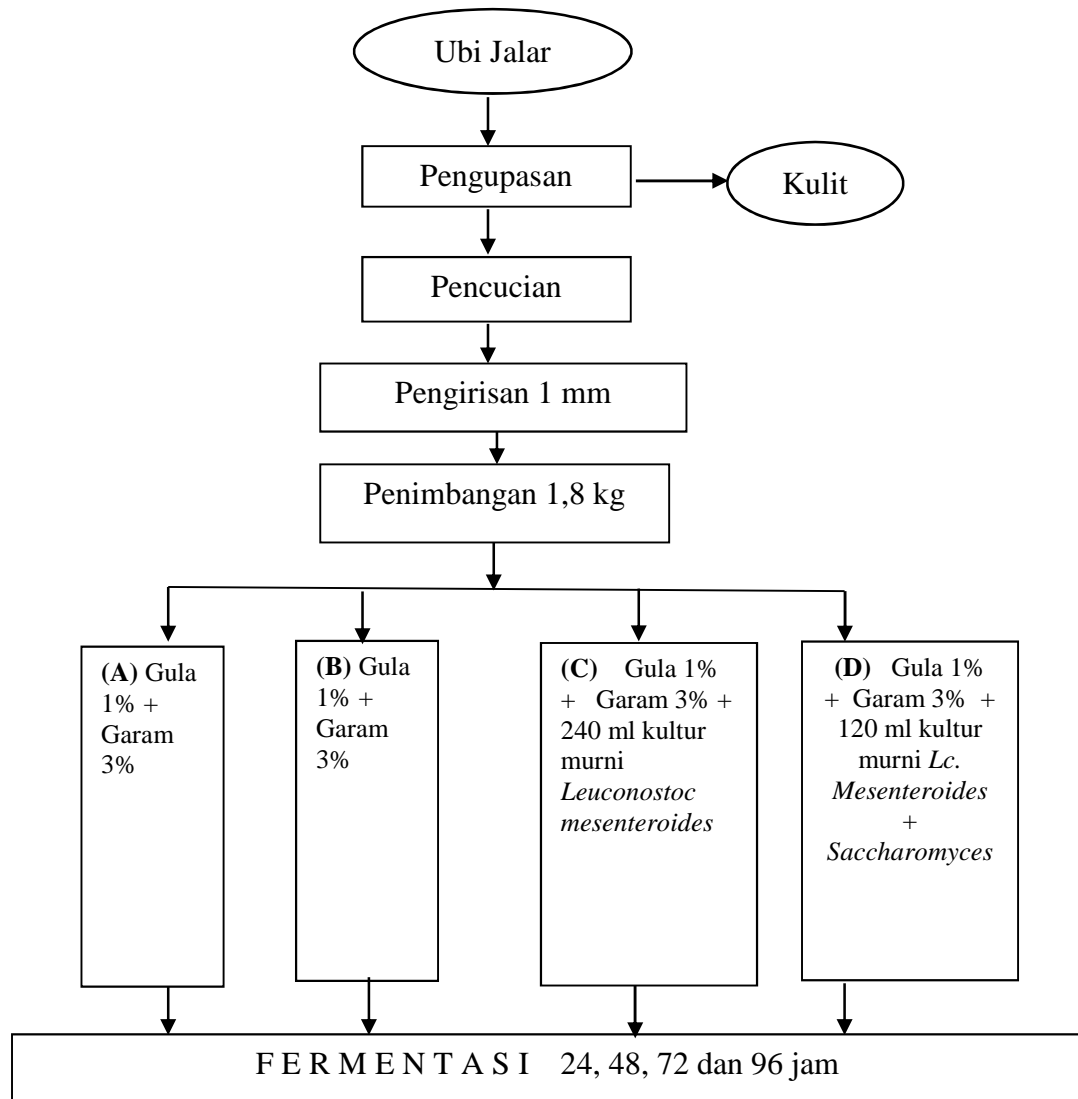
### 3.4.2 Persiapan Larutan Gula dan Garam

Garam ditimbang sebanyak 3% (75 gram) dan gula sebanyak 1% (25 gram) dari volume aquades yang digunakan (2,5 L). Garam dan gula tersebut kemudian dilarutkan dalam aquades dengan suhu 70°C dan digunakan untuk semua perlakuan.

### 3.4.3 Proses Fermentasi Ubi Jalar

Proses fermentasi (Gambar 5) dimulai dengan mengupas dan mencuci ubi jalar putih kemudian ditimbang sebanyak 1,8 kg untuk masing-masing perlakuan. Setelah ditimbang, ubi jalar diiris dengan menggunakan slicer ukuran 1 mm. Ubi jalar lalu dimasukkan dalam wadah tertutup bervolume 6 L dan ditambahkan larutan gula 1% dan larutan garam 3% sebanyak 2,5 L (sesuai perlakuan fermentasi) dan ditambahkan starter sesuai perlakuan lalu difermentasi selama 24,

48, 72 dan 96 jam. Ubi Jalar perlakuan kontrol (A) dikupas dan dicuci bersih lalu ditimbang sebanyak 1,8 kg. Kemudian ubi jalar diiris dengan menggunakan *slicer* ukuran 1 mm dan dikeringkan dalam *oven blower* bersuhu 60°C selama 24 jam, dengan kadar air  $\pm 4-8\%$ .



Gambar 5. Diagram Alir Proses Fermentasi Ubi Jalar  
Sumber: Novianti 2016 yang dimodifikasi

Perlakuan pada penelitian ini meliputi:

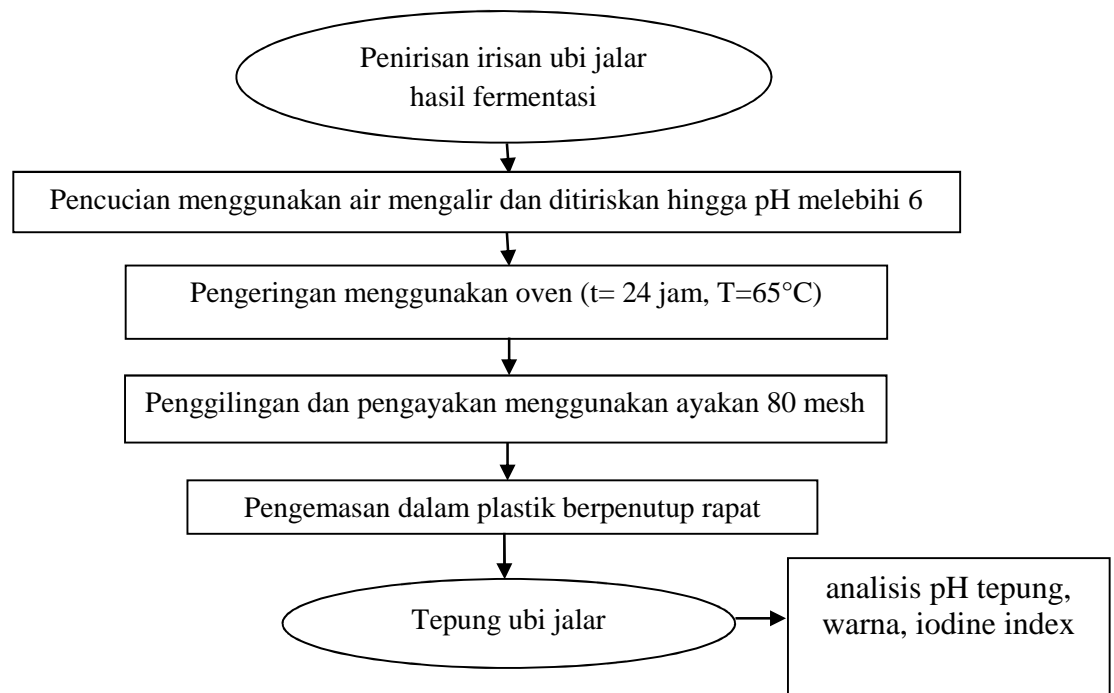
A. Kontrol tanpa fermentasi.



- B. Fermentasi Spontan: ditambahkan larutan garam 3 % dan gula 1 %.
- C. Fermentasi dengan kultur *Leuconostoc mesenteroides*  $10^6$  sebanyak 240 ml.
- D. Fermentasi dengan kultur *Leuconostoc mesenteroides* (+)*Saccharomyces cereviceae* masing-masing 120 ml.

#### 3.4.4 Penepungan

Proses penepungan mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Novianti (2016). Irisan ubi jalar hasil fermentasi yang telah dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan kemudian dikeringkan dalam oven blower bersuhu  $65^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam, dengan kadar air  $\pm 10-11\%$ . Irisan ubi jalar putih kering lalu digiling menggunakan grinder dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Tepung halus kemudian dikemas dalam plastik bertutup rapat untuk dilakukan pengujian lebih lanjut. Proses penepungan dapat dilihat pada Gambar 6.



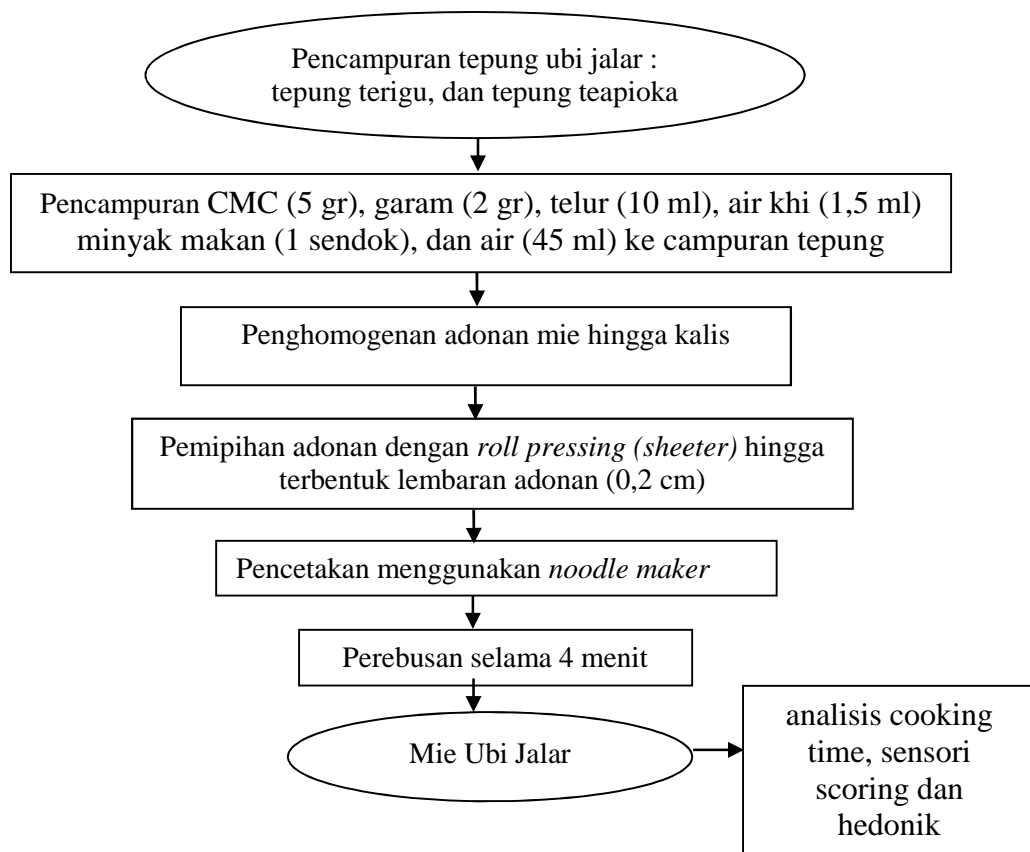
Gambar 6. Diagram alir penepungan irisan ubi jalar terfermentasi  
 Sumber: Novianti (2016) yang telah dimodifikasi

### 3.4.5. Pembuatan Mie

Proses pembuatan mie pada penelitian ini mengikuti prosedur Novianti (2016) yang telah dimodifikasi (Gambar 8). Mie dibuat dengan cara mencampurkan tepung ubi jalar (50 gr) dengan tepung terigu (30 gr) dan tepung tapioka (15 gr). Selanjutnya, disiapkan CMC (5 gr), garam (2 gr), telur (10 ml), air khi (1,5 ml) minyak makan (1 sendok), dan air (45 ml). Kemudian kesemua bahan ditambahkan perlahan sambil diaduk dengan mixer hingga adonan menjadi kalis dan homogen. Kemudian dilakukan pemipihan adonan menggunakan *roll pressing (sheeter)* hingga terbentuk lembaran adonan setebal 0,2 cm. Setelah terbentuk lembaran mie maka adonan tersebut dicetak menggunakan *noodle maker* (Gambar 7) untuk dibentuk menjadi untaian mie. Selanjutnya mie di rehidrasi/ rebus selama kurang lebih 4 menit.



Gambar 7. *Noodle Maker*



Gambar 8. Diagram alir pembuatan mie  
Sumber: Novianti (2016) yang telah dimodifikasi

### 3.5 Pengamatan

#### 3.5.1 Pengamatan Tepung Ubi Jalar

##### A. Drajat Keasaman (pH)

Pengukuran nilai pH diukur menurut metode AOAC (1990) yaitu dengan menggunakan pH meter. Sebanyak 10 ml larutan sampel dimasukkan dalam gelas piala 50 ml. Sebelum digunakan, pH meter distandarisasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan buffer pH 7 dan buffer pH 4. Selanjutnya dilakukan pengukuran pada larutan sampel dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam

larutan sampel sampai diperoleh pembacaan yang stabil. Pengukuran pH dilakukan pada tepung.

### **B. Warna Tepung Ubi Jalar**

Pengamatan warna tepung ubi jalar dilakukan secara visual. Tepung hasil fermentasi diletakkan pada wadah kemudian diamati warnanya dan dibandingkan dengan tepung kontrol secara visual.

### **C. Uji Iodin**

Pengujian iodin dilakukan dengan cara penetesan langsung pada tepung ubi jalar terfermentasi. Sampel tepung terlebih dahulu dibuat suspensi 10%, lalu diberi satu tetes larutan iodin, kemudian perubahan warna diamati secara visual.

## **3.5.2 Pengamatan Mie Ubi Jalar**

### **A. *Cooking time***

Analisis *cooking time* mengikuti prosedur Novianti (2016). Mie sebanyak 5 g (panjangnya 2-3 cm), dimasukkan ke dalam 200 ml air mendidih. Setiap 30 detik seuntai sampel mie diambil untuk dicek tingkat kematangannya, dengan menggunakan dua potong kaca. Pemasakan dihentikan ketika sampel mie diambil warna krem menghilang dan bewarna putih merata bila ditekan dengan dua potong kaca (Gambar 9).



Gambar 9. Mie belum matang (kiri) dan mie sudah matang (kanan)

### **B. Uji Sensori**

Kriteria penerimaan mie tepung ubi jalar modifikasi fermentasi dilakukan dengan pengujian organoleptik prosedur Setyaningsih dkk. (2010) yang dimodifikasi dengan melibatkan 25 orang panelis. Pengujian organoleptik meliputi:

- a. Mie setelah direbus dilakukan uji sensori secara scoring yang meliputi:  
elastisitas dan rasa asam mie ubi jalar.
- b. Mie setelah direbus dilakukan uji sensori secara hedonik yang meliputi; rasa, aroma, warna, dan penerimaan keseluruhan produk mie ubi jalar modifikasi fermentasi. Contoh kuesioner yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Contoh kuesioner yang digunakan

**KUESIONER UJI SENSORY MIE UBI JALAR**

Nama Panelis :

Tanggal:

Dihadapan saudara disajikan 7 sampel. Saudara dapat memberikan penilaian dengan tanda ceklist (  ) sesuai pengamatan pada kolom yang tersedia dibawah ini. **BANDINGKAN DENGAN STANDAR**

Kode sampel	PENGUJIAN KEKENYALAN/ELASTISITAS						
	1 Sangat mudah putus	2 Mudah putus	3 Mudah putus sedikit	4 Sedang/ biasa	5 Sedikit kenyal	6 Kenyal/ elastis	7 Sangat elastis
100							
254							
463							
627							
174							
342							
451							

Kode sampel	PENGUJIAN RASA ASAM						
	1 Tidak asam	2 Asam sedikit sekali	3 Sedikit asam	4 Agak asam	5 Asam	6 Sangat asam	7 Sangat asam sekali
100							
254							
463							
627							
174							
342							
451							

### KUESIONER UJI SENSORY MIE UBI JALAR

Nama Panelis :

Tanggal:

Dihadapan saudara disajikan 7 sampel. Saudara dapat memberikan penilaian dengan tanda ceklist ( ) sesuai pengamatan pada kolom yang tersedia dibawah ini.

Kode sampel	PENGAMATAN TEKSTUR						
	1 Sangat tidak suka	2 Tidak suka	3 Sedikit tidak suka	4 Biasa	5 Sedikit suka	6 Suka	7 Sangat suka
100							
254							
463							
627							
174							
342							
451							

Kode sampel	PENGAMATAN AROMA						
	1 Sangat tidak suka	2 Tidak suka	3 Sedikit tidak suka	4 Biasa	5 Sedikit suka	6 Suka	7 Sangat suka
100							
254							
463							
627							
174							
342							
451							

Kode sampel	PENGAMATAN WARNA						
	1 Sangat tidak suka	2 Tidak suka	3 Sedikit tidak suka	4 Biasa	5 Sedikit suka	6 Suka	7 Sangat suka
100							
254							
463							
627							
174							
342							
451							

Kode sampel	PENERIMAAN KESELURUHAN						
	1 Sangat tidak suka	2 Tidak suka	3 Sedikit tidak suka	4 Biasa	5 Sedikit suka	6 Suka	7 Sangat suka
100							
254							
463							
627							
174							
342							
451							

Mohon Diisi Komentar

Menurut saudara mie kode berapa yang harus diperbaiki ? Mengapa ? :

-----

Menurut saudara atribut apa yang sudah dianggap baik ? Mengapa ? :

.....



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Tidak ada perbedaan karakteristik mie dan tepung terfermentasi dengan penambahan starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* - *Saccharomyces cerevisiae* dibandingkan dengan *Leuconostoc mesenteroides* dan fermentasi spontan kecuali pada pH tepung. Tepung starter campuran *Leuconostoc mesenteroides* dan *Saccharomyces cerevisiae* mempunyai pH lebih tinggi dibandingkan *Leuconostoc mesenteroides*.
2. Lama fermentasi berpengaruh terhadap tepung dan mie yang dihasilkan yaitu meningkatkan keasaman, warna tepung semakin putih, dan warna hasil reaksi iodine semakin biru pekat.
3. Perlakuan terbaik adalah *Leuconostoc mesenteroides* dan *Saccharomyces cerevisiae* dengan lama fermentasi 96 jam jika dilihat dari *cooking time*, elastisitas, aroma, dan penerimaan keseluruhan yang lebih baik dibanding perlakuan lainnya.

## 5.2. Saran

1. Perlu perbaikan sistem pencucian sehingga pH air hasil cuci mendekati netral.
2. Diperlukan adanya pemilihan bahan baku ubi yang tidak cacat dan berlubang
3. Diperlukan penelitian lanjutan tentang formulasi dan teknik pembuatan mie tepung ubi jalar yang tepat untuk menghasilkan karakteristik mie yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, Y. P dan S.S. Yuwono. 2014. Pengaruh Fermentasi Alami pada Chips Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Terfermentasi. *Jurnal Pangan & Agroindustri*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 2(2):59-69.
- Antarlina dan J.S. Utomo. 1999. Proses Pembuatan dan Penggunaan Tepung Ubi Jalar untuk Produk Pangan. *Balitekabi*. No. 15-1999.
- Ali, A. dan D. Fortuna. 2009. Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Pati Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) pada Pembuatan Mie Kering. *Jurnal SAGU* 8(1): 1-4.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Inc. Washington DC.
- Astawan, M., 2006. *Membuat Mie dan Bihun*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Statistik Indonesia Tanaman Pangan*. Badan Pusat Statistik. [http://www.bps.go.id/tnmn\\_pgn.php](http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php). Diakses pada tanggal 18 Maret 2015.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Dahlan dan S. Handono. 2005. *Fermentasi Sayur dan Buah*, Departemen Perindustrian. Bogor
- Deliani. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Protein, Lemak, Komposisi Asam Lemak dan Asam Fitat pada Pembuatan Tempe. (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Dewi, Y.R. 2014. Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Termodifikasi Fermentasi Asam Laktat dan Aplikasinya pada Produk Roti Tawar. (Tesis). Universitas Lampung. Lampung
- Eliason, A. C. and M. Gudmundsson. 2012. *Starch: Physicochemical and Functional Aspect*. In Eliason, a.c. (ed). *Carbohydrate in Food*. Marcel Dekker, New York. Page 431-504
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB- Bogor.

- Fogarty, W and Kelly, C. (1979). *Starch Degrading Enzymes of Microbial Origin*. in: Progress in Industrial
- Gibbons, W.R. dan C.A. Westby. 1986. Effect of Inoculum Size on solid-Phase Fermentation of Fodder Beets for Fuel Ethanol Production. *Journal Applied and Environmental Microbiology*. Vol.52, p. 960-962.
- Harnowo, D., S.S. Antarlina, dan H. Mahagyosuko. 1994. Pengolahan ubi jalar guna mendukung diversifikasi pangan dan agroindustri. Teknologi Produksi dan Pascapanen Ubi Jalar Mendukung Agroindustri. Balittan Malang. Hal 145- 157.
- Handayani Y. 2015. Mie Ubi Ungu (*Ipomoea batatas l. Poir*) Sebagai Alternatif Produk Pangan Fungsional Kaya Akan Antioksidan. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Universitas Pendidikan Indonesia
- Handoko, L. Hartanto, dan T.M. Siregar. 2010. Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan pada Roti Tawar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 21(1):25-32.
- Hee-Joung An., 2005. Effects of Ozonation and Addition of Amino acids on Properties of Rice Starches. (Dissertation). Faculty of the Louisiana state. University and Agricultural and Mechanical College.
- Ishida, H., H. Suzuno, N. Sugiyama, S. Innami, T. Tadokoro, and A. Maekawa 2000. Nutritive Evaluation on Chemical Components of Leaves , Stalks and Stems of Sweetpotatoes (*Ipomoea batatas Poir*). *Food Chemistry*. Page 359–367.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Mie. <http://ebookpangan.com>. Diakses 17 Maret 2015.
- Kurniawati. 2012. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Kuning Terhadap Kadar Protein, Kadar  $\beta$ -Karoten, Dan Mutu Organoleptik Roti Manis. J. Nutrition College.1: <http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jnc>. Diakses 17 Maret 2015.
- Kusmawati, A., H. Ujang, dan E. Evi. 2000. *Dasar-Dasar Pengolahan Hasil Pertanian I*. Central Grafika. Jakarta.
- Liandani, W., dan E. Zubaidah. 2015. Formulasi Pembuatan Mie Instan Bekatul (Kajian Penambahan Tepung Bekatul Terhadap Karakteristik Mie Instan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3: 174-185.
- Martian Y. 2015. Karakteristik Tepung Ubi Jalar Putih (*Ipomea Batatas l.*) Yang Difermentasi Dengan *Lactobacillus Plantarum*, *leuconostoc Mesenteroides* Pada Berbagai Lama Fermentasi, Untuk Bahan Baku Mie. (Sripsi). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung.

- Miskelly, D. M. 1996. Noodles – a New Look at an Old Food. *Journal of Food Australia* 45(10): 496–500.
- Murtiningsih dan Suyanti. 2011. *Membuat Tepung Ubi dan Variasi Olahannya*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Mutia, I. R. 2011. Profil Tapioka Terfermentasi sebagai Pati Termodifikasi Menggunakan Inokulum Campuran *Saccharomyces cerevisiae* dan *L. plantarum*. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Nabila P. 2015. Pengaruh Penggunaan Starter Campuran Bakteri Asam Laktat-Khamir dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Tepung Ubi Jalar Putih (*Ipomoea Batatas L.*) Untuk Bahan Baku Mie. (Sripsi). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung.
- Novianti D. 2016. Pengaruh Jenis Fermentasi Terhadap Karakteristik Tepung Komposit Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas L.*) Sebagai Bahan Baku Produk Mie Kering. (Tesis). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung.
- Oghenejeboh, K.M. 2012. Effect of Starch Fermentation on the Shelf Life of Cassava Starch Based Adhesive. *British Biotechnology Journal* 2(4): 257-268.
- Palgunadi, M. 1996. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Pikel Lada Hijau (*Piper nigrum L.*). (Skripsi). UNIVERSITAS LAMPUNG. Bandar Lampung. Hal104.
- Palumbo, S.A. and A.C. Williams. 1991. Resistance of *Listeria monocytogenes* to Freezing in Foods. *Journal of Food Microbiology* 8. P:63-68.
- Pratiwi, A. 2014. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi Spontan terhadap Pembengkakan Granula, Kelarutan, Nilai Rehidrasi, Konsentrasi Terbentuknya Gel, Warna, dan Aroma Tepung Ubi Jalar Putih. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Richana, Nur. 2012. *Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. Bandung: Nuansa Cendikiawa
- Rizal, E. 2012. Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Alternatif. <http://petani46.blogspot.com/2012/04/skripsiku/ubi-jalar>. Diakses pada tanggal 17 Maret 2015.
- Robinson, R.K. 2000. *Encyclopedia of Food Microbiology*. Academic Press. New York.
- Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.

- Tsamrotus, E., N. Husna, W.A. Anggono, E.I. Suciani, dan R. Wahyuni. 2015. Karakteristik Mie Kering Tersubstitusi Tepung Bungkil Kacang Tanah dengan Penambahan Getah Pepaya Kering (*Carica Papaya L.*) Terhadap Kualitas Fisikokimia dan Organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan*. 6:51-58
- Salim, E. 2011. *Mengolah singkong Menjadi Tepung Mocaf*. Lily publisher. Yogyakarta.
- Sari, N.K. 2009. Pengaruh Penambahan *Saccharomyces cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Kandungan Gizi dan Mutu Pati termodifikasi. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sentra Informasi Iptek. 2005. Tanaman Penghasil Pati. <http://www.ipteknet.com>. Diakses pada tanggal 17 Maret 2015.
- Setyaningsih, D., A. Apriyanto, dan M. Puspita. 2010. Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor
- Shandu, K.S., Maninder K., dan Mukesh (2010). Studies on Noodle of Potato and Rice Starches and Their Blend in Relation to Their Physicochemical Pasting, And Gel Properties. *Journal of Food Sciences and Technology* 43: 1289-1293.
- Soemartono. 1984. *Ubi Jalar*. CV Yasaguna, Jakarta. Hal: 44.
- Soenarjo, R., 1984. Potensi Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Sirup Fruktosa. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. *Balitbang Pertanian*. Departemen Pertanian. Bogor.
- Subagia, N. 1996. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi NaCl Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Pikel Rebung Betung (*Dendrocalamus asper*). (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 137 hlm.
- Subagio, A. 2007. Industrialisasi *Modified Cassava Flour* (MOCAL) sebagai Bahan Baku Industri Pangan untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional. *Karya Ilmiah*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Subarna, T. Muhandri, B. Nurtama, dan A.S Fierliyanti. 2012. Peningkatan Mutu Mie Kering Jagung dengan Penerapan Kondisi Optimum Proses dan Penambahan Monogliserida. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 23(2): 521-523.
- Sugiono, E. Setiawan, E. Syamsir, H. Sumekar. 2011. Pengembangan Produk Mie Kering Dari Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas*) Dan Penentuan Umur Simpannya Dengan Metode Isoterm Sorpsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sumardiyono, dan Tini S. 2013. Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia. *Badan Pusat Statistik*. Jakarta.

- Vogel, R.F., Matthias.A., Ehrmann, dan M.G. Ganzle. 2002. Development and Potential of Starter Lactobacilli Resulting from exploration of The Sour Dough Ecosystem. *Antonie van Leeuwenhoek*. 81 (1-4): 631-638.
- Whistler, R.L. dan J.R. Daniel. 1984. *Carbohydrates. Di dalam: Fennema, O.R. (Ed).* Food Chemistry, 2nd Edition, Marcel Dekker, Inc. New York.
- Widyaningsih, T.D. dan E.S. Murtini. 2006. *Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Wildan. 2015. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Pengembangan Adonan, Derajat Putih, dan pH Tepung Ubi Jalar Putih (*Ipomoea Batatas L.*) (Sripsi). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung.
- Wulan, I.C. 2004. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Pikel Wortel (*Daucus carota L.*). (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.
- Yuliana, N., S. Nurdjanah, R. Sugiharto, and D. Amethy. 2014. Effect of Spontaneous Lactic Acid Fermentation on Physico-Chemical Properties of Sweet Potato Flour. *Mikrobiologi Indonesia* 8(1):1-8.
- Yuwono, S.S., dan R. Widyasaputra. 2013. Pengaruh Fermentasi Alami Chips terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas L.*) Terfermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1 (1): 78-89.
- Zubaidah, E. dan N. Irawati. 2013. Pengaruh Penambahan Kultur (*Aspergillus Niger, Lactobacillus plantarum*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Mocaf. *Jurnal Teknologi dan Hasil Pertanian*. 11(3): 43-46.
- Zulaidah. 2012. Peningkatan Nilai Guna Pati Alami melalui Proses Modifikasi Pati. *Karya Ilmiah*. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro.
- Zuraida, E dan T. Supriyati. 2001. Pembuatan Brownies Kukus Dengan Bahan Baku Ubi Jalar. *Laporan Praktikum Pengolahan Pangan* ; 8. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.