

**PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN *MODIFIED CASSAVA FLOUR* METODE KOMBINASI *PAR-BOILING* DAN FERMENTASI *Rhizopus oryzae* DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 650 KG BAHAN BAKU PER SIKLUS PRODUKSI**

**TUGAS PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN PANGAN**



**OLEH:**

**DEVINA PATRICIA LEOTOMO      6103011041**  
**LORENSIA AUDREY SISWANTO    6103011074**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2015**

**PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN *MODIFIED CASSAVA FLOUR* METODE KOMBINASI *PAR-BOILING* DAN FERMENTASI *Rhizopus oryzae* DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 650 KG BAHAN BAKU PER SIKLUS PRODUKSI**

TUGAS PUPP

Diajukan Kepada  
Fakultas Teknologi Pertanian,  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:

DEVINA PATRICIA LEOTOMO	6103011041
LORENSIA AUDREY SISWANTO	6103011074

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2015

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, kami sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Devina Patricia Leotomo, Lorensia Audrey Siswanto

NRP : 6103011041, 6103011074

Menyetujui Makalah Perencanaan Unit Pengolahan Pangan kami:

Judul :

**“Perencanaan Unit Pengolahan *Modified Cassava Flour* Metode Kombinasi *Par-Boiling* dan Fermentasi *Rhizopus oryzae* dengan Kapasitas Produksi 650 kg Bahan Baku per Siklus Produksi”**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini kami buat dengan sebenarnya.

Surabaya, April 2015

Yang menyatakan,



Devina Patricia Leotomo

Lorensia Audrey Siswanto

## LEMBAR PENGESAHAN

Makalah Perencanaan Unit Pengolahan Pangan (PUPP) yang berjudul **“Perencanaan Unit Pengolahan *Modified Cassava Flour* Metode Kombinasi *Par-Boiling* dan Fermentasi *Rhizopus oryzae* dengan Kapasitas Produksi 650 kg Bahan Baku per Siklus Produksi”** yang ditulis oleh Devina Patricia Leotomo (6103011041) dan Lorensia Audrey Siswanto (6103011074), telah diujikan pada tanggal 16 Maret 2015 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji,



M. Indah Epriliati, PhD.

Tanggal: 21/4/2015

Mengetahui,  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Dekan.



Jr. Adrianus Rulianto Leotomo, MP.

Tanggal:

## LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Perencanaan Unit Pengolahan Pangan (PUPP) yang berjudul **"Perencanaan Unit Pengolahan *Modified Cassava Flour* Metode Kombinasi *Par-Boiling* dan Fermentasi *Rhizopus oryzae* dengan Kapasitas Produksi 650 kg Bahan Baku per Siklus Produksi"** yang ditulis oleh Devina Patricia Leotomo (6103011041) dan Lorensia Andrey Siswanto (6103011074) telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I



M. Indah Eprihati, Ph.D  
Tanggal:

**LEMBAR PERNYATAAN  
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam Perencanaan Unit Pengolahan Pangan (PUPP) kami yang berjudul:

**Perencanaan Unit Pengolahan *Modified Cassava Flour* Metode Kombinasi *Par-Boiling* dan Fermentasi *Rhizopus oryzae* dengan Kapasitas Produksi 650 kg Bahan Baku per Siklus Produksi**

adalah hasil karya kami sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan kami juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis akan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya kami tersebut merupakan plagiarisme, maka kami bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2 dan Peraturan akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) tahun 2009).

Surabaya, April 2015

Yang menyatakan,



Devina Patricia Leotomo



Lorensia Audrey Siswanto

Devina Patricia L. (6103011041), Lorensia Audrey S. (6103011074).  
**Perencanaan Unit Pengolahan *Modified Cassava Flour* Metode Kombinasi *Par-Boiling* dan Fermentasi *Rhizopus oryzae* dengan Kapasitas Produksi 650 kg Bahan Baku per Siklus Produksi.**  
Di bawah bimbingan M. Indah Epriliati, Ph.D

## ABSTRAK

*Modified Cassava Flour* (MOCAF) merupakan tepung ubi kayu yang umumnya diolah dengan proses fermentasi baik spontan ataupun menggunakan kultur tertentu. Pabrik yang akan didirikan memiliki kapasitas produksi 650 kg bahan baku per siklus produksi. Industri pengolahan MOCAF ini berlokasi di daerah Jalan Raya Madiun-Ponorogo, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur dengan luas tanah 825,6 m<sup>2</sup> dan luas bangunan 594 m<sup>2</sup>. Badan usaha pabrik adalah perusahaan perorangan dengan struktur organisasi garis dan jumlah tenaga kerja sebanyak 20 orang. Proses produksi dilakukan selama delapan jam kerja per hari dengan tahapan proses yang dilakukan adalah penyortiran, pengupasan, pencucian, pengirisan, penimbangan, *parboiling*, fermentasi, pengempaan, pengeringan, penggilingan, pengayakan dan pengemasan. Berdasarkan faktor teknis dan faktor ekonomis dapat diketahui bahwa pabrik MOCAF yang direncanakan ini tidak layak untuk didirikan dan dioperasikan karena walaupun memiliki laju pengembalian modal sesudah pajak (ROR) sebesar 78,35%, yang lebih besar dari MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*) 17% dengan waktu pengembalian modal sesudah pajak adalah 1 tahun 7 bulan 6 hari dan titik impas/*Break Even Point* (BEP) sebesar 59,20%, harga MOCAF yang dihasilkan (Rp. 63.000,00) lebih tinggi dari harga MOCAF di pasar yang berkisar antara Rp.12.000,00 hingga Rp 18.000,00. Hal ini disebabkan oleh biaya utilitas dari air dan listrik sehingga disarankan penggunaan mesin kempa dan penjemuran dengan sinar matahari.

Kata kunci: pengolahan MOCAF, perencanaan pabrik, analisa kelayakan

Devina Patricia L. (6103011041), Lorensia Audrey S. (6103011074). **Plant Design of *Modified Cassava Flour (MOCAF)* Through Parboiling and *Rhizopus oryzae* Fermentation Method at Production Capacity of 650 kgs of Raw Material/Production Cycle.**

Advisor: M. Indah Epriliati, Ph.D

## ABSTRACT

*Modified Cassava Flour (MOCAF)* is cassava flour made from spontaneous or controlled fermentation with certain culture microorganism.. The planned factory has production capacity of 650 kgs of cassava/production cycle. It is located in Madiun-Ponorogo street, Ponorogo district, East Java Province with total area of 825,6 m<sup>2</sup> and building area 594 m<sup>2</sup>. The factory entity is a personal factory with a line structural organization employing 20 employees. The working hour is 8 hours per day. The MOCAF processing includes sorting, peeling, washing, slicing, weighing, parboiling, fermenting, pressing, drying, milling, sieving, and packing. Based on technical and economical analyses, it is concluded that the factory is not feasible to be established and operated because although it has a rate of return after tax (ROR) 78,35%, which is greater than Minimum Attractive Rate of Return (MARR) 17%, after-tax payback of period is 1 year 7 months 6 days and Break-Event Point (BEP) is 59,20%. The MOCAF's price (IDR 63,000.00) is greater than commercial MOCAF in the market (IDR 12,000.00 to IDR 18,000.00). The reason of that is due to the high cost of utility (washing water) and electrical power therefore it is suggested to use a pressing machine and solar drying instead of cabinet drier.

Keywords: MOCAF, processing, plant design



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan (PUPP) dengan judul **Perencanaan Unit Pengolahan Modified Cassava Flour Metode Kombinasi Par-Boiling dan Fermentasi *Rhizopus oryzae* dengan Kapasitas Produksi 650 kg Bahan Baku/Siklus Produksi**. Penyusunan tugas PUPP ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata-1, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penyusunan tugas PUPP ini juga tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu M. Indah Epriliati, PhD. selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran, dengan penuh kesabaran dan perhatian membimbing dan memberi pengarahan sehingga tugas PUPP ini dapat terselesaikan.
2. Keluarga dan semua pihak yang telah banyak mendukung penulis.

Penulis telah berusaha menyelesaikan makalah tugas PUPP ini dengan sebaik mungkin namun menyadari masih ada kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 2015

Penulis

# DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	3
BAB II. SPESIFIKASI BAHAN DAN PROSES PENGOLAHAN.....	4
2.1. Bahan Baku dan Bahan Tambahan .....	4
2.1.1. Bahan Baku.....	4
2.1.1.1. Ubi Kayu.....	4
2.1.1.2. <i>Rhizopus oryzae</i> .....	6
2.1.2. Bahan Tambahan. ....	7
2.1.2.1. Ubi Kayu.....	7
2.1.2.2. Air.....	7
2.2. Proses Pengolahan MOCAF .....	9
BAB III. NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI .....	17
3.1. Neraca Massa.....	17
3.2. Neraca Panas.....	19
BAB IV. SPESIFIKASI MESIN DAN PERALATAN .....	22
4.1. Mesin .....	22
4.1.1. Mesin Pengupas Ubi Kayu .....	22
4.1.2. Mesin Pengiris Ubi Kayu.....	23
4.1.3. <i>Dryer</i> .....	24
4.1.4. Mesin Penepung.....	24
4.1.5. Mesin Pengayak ( <i>Plansifter</i> ) .....	25
4.1.6. Timbangan Manual .....	26
4.1.7. Timbangan Duduk .....	27

4.1.8. <i>Hand Sealer</i> .....	27
4.1.9. <i>Trolley</i> .....	28
4.1.10. <i>Pallet</i> .....	29
4.1.11. <i>Pompa Air</i> .....	29
4.1.12. <i>Tangki Solar</i> .....	30
4.1.13. <i>Generator</i> .....	31
4.1.14. <i>Bak plastik</i> .....	31
4.1.15. <i>Pompa Hidrolik</i> .....	32
4.1.16. <i>Tumble drum</i> .....	33
4.1.17. <i>Shower</i> .....	33
<b>BAB V. UTILITAS</b> .....	<b>35</b>
5.1. <i>Air</i> .....	35
5.1.1. <i>Air Proses</i> .....	35
5.1.2. <i>Air Sanitasi</i> .....	36
5.2. <i>Listrik</i> .....	36
5.2.1. <i>Listrik untuk Penerangan</i> .....	37
5.2.2. <i>Listrik untuk Pendingin Ruangan (AC) dan Komputer</i> .....	38
5.2.3. <i>Listrik untuk Daya Mesin dan Peralatan Proses</i> .....	39
5.3. <i>Solar</i> .....	40
5.3.1. <i>Kebutuhan Solar Mesin dan Peralatan Produksi</i> .....	40
5.3.2. <i>Kebutuhan Solar Generator</i> .....	40
<b>BAB VI. TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN</b> .....	<b>43</b>
6.1. <i>Bentuk Perusahaan</i> .....	43
6.2. <i>Struktur Organisasi Perusahaan</i> .....	44
6.3. <i>Lokasi Perusahaan</i> .....	49
6.4. <i>Tata Letak</i> .....	52
6.5. <i>Ketenagakerjaan</i> .....	55
6.5.1. <i>Deskripsi Tugas dan Kualifikasi Tenaga Kerja</i> .....	55
6.5.2. <i>Waktu Kerja Karyawan</i> .....	58
6.5.3. <i>Kesejahteraan Tenaga Kerja</i> .....	58
<b>BAB VII. ANALISA EKONOMI</b> .....	<b>60</b>
7.1. <i>Perhitungan Modal Industri Total</i> <i>(Total Capital Investment/TCI)</i> .....	63
7.1.1. <i>Modal Tetap (Fixed Cost/FC)</i> .....	63
7.1.2. <i>Modal Kerja (Working Capital Investment)</i> .....	64
7.2. <i>Perhitungan Biaya Produksi Total</i> <i>(Total Production Cost/TPC)</i> .....	64
7.2.1. <i>Biaya Pembuatan (Manufacturing Cost/MC)</i> .....	64

7.2.2. Pengeluaran Umum ( <i>General Expense/GE</i> ) .....	65
7.3. Penentuan Harga Produk .....	66
7.4. Analisa Ekonomi dengan Metode Linier .....	66
7.5. Laju Pengembalian Modal ( <i>Rate of Return/ROR</i> ) .....	67
7.6. Waktu Pengembalian Modal ( <i>PayOut Period/POP</i> ) .....	67
7.7. Titik Impas ( <i>Break Even Point /BEP</i> ).....	68
<b>BAB VIII. PEMBAHASAN</b> .....	<b>70</b>
8.1. Faktor Teknis .....	71
8.1.1. Bahan Baku.....	71
8.1.2. Proses Produksi.....	72
8.1.3. Utilitas .....	72
8.1.3.1. Air.....	73
8.1.3.2. Listrik.....	73
8.1.3.3. Solar.....	73
8.1.4. Bentuk Perusahaan dan Struktur Organisasi .....	74
8.1.5. Lokasi dan Tata Letak Pabrik .....	74
8.2. Faktor Ekonomi .....	75
8.2.1. Laju Pengembalian Modal (ROR) .....	75
8.2.2. Waktu Pengembalian Modal (POP).....	76
8.2.3. Titik Impas ( <i>Break Even Point</i> ).....	76
<b>BAB IX. KESIMPULAN</b> .....	<b>79</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>85</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram Alir Pembuatan Biang .....	12
Gambar 2.2. Diagram Alir Pembuatan MOCAF .....	15
Gambar 4.1. Mesin Pengupas Ubi Kayu.....	23
Gambar 4.2. Mesin Pengiris Ubi kayu.....	23
Gambar 4.3. Mesin <i>Dryer</i> .....	24
Gambar 4.4. Mesin Penggiling Ubi kayu .....	25
Gambar 4.5. Mesin Pengayak .....	26
Gambar 4.6. Timbangan Manual .....	26
Gambar 4.7. Timbangan Duduk .....	27
Gambar 4.8. <i>Hand Sealer</i> .....	28
Gambar 4.9. <i>Trolley</i> .....	28
Gambar 4.10. Pallet .....	29
Gambar 4.11. Pompa Air ( <i>Jet Pump</i> ) .....	30
Gambar 4.12. Tangki Solar .....	30
Gambar 4.13. Generator .....	31
Gambar 4.14 Ember Plastik.....	32
Gambar 4.15. Pompa Hidrolik.....	32
Gambar 4.16. <i>Tumbler drum</i> .....	33
Gambar 4.17. <i>Shower</i> .....	34
Gambar 6.1. Struktur Organisasi Pabrik MOCAF.....	47
Gambar 6.2. Lokasi Pabrik MOCAF.....	51
Gambar 6.3. Tata Letak Pabrik MOCAF.....	53
Gambar 6.4. Tata Letak Ruang Produksi.....	54
Gambar 7.1. Grafik <i>Break Even Point</i> .....	69

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Kimia Umbi Ubi Kayu per 100 g .....	5
Tabel 2.2. Syarat Air Minum dalam Kemasan .....	8
Tabel 5.1. Kebutuhan Air Pabrik Tepung MOCAF .....	36
Tabel 5.2. Perhitungan Jumlah Penerangan yang Dibutuhkan .....	37
Tabel 5.3. Perincian Daya yang Dibutuhkan untuk Penerangan.....	38
Tabel 5.4. Perincian Daya yang Digunakan untuk AC dan Komputer .....	38
Tabel 5.5. Listrik untuk Daya Mesin dan Proses .....	39
Tabel 5.6. Total Kebutuhan Listrik (kWh)/hari .....	39
Tabel 5.7. Total Kebutuhan Solar/bulan .....	42
Tabel 6.1. Rincian Jumlah Tenaga Kerja.....	58
Tabel 6.2. Jadwal jam kerja satpam.....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Perhitungan Neraca Massa dan Neraca Panas .....	85
A.1. Neraca Massa.....	85
A.2. Neraca Panas.....	90
Lampiran B. Perhitungan Spesifikasi Pompa Air, Tandon	
Air Bawah dan Tangki Solar .....	98
B.1. Pompa Air .....	98
B.2. Tandon Air Bawah .....	102
B.3. Tangki Solar.....	103
Lampiran C. Biaya Listrik .....	104
Lampiran D. Analisa Ekonomi .....	107
D.1. Perhitungan Harga Alat dan Jumlah Palet .....	107
D.2. Daftar Harga Bahan Pengemas .....	110
D.3. Perhitungan Harga Bahan Baku .....	110
D.4. Perhitungan Harga Tanah dan Bangunan.....	110
D.5. Perhitungan Biaya Utilitas .....	111
D.6. Daftar Gaji Tenaga Kerja.....	112
Lampiran F. Kualifikasi Tenaga Kerja .....	113