

**PENGARUH WAKTU PENGUKUSAN  
TERHADAP KARAKTERISTIK  
TEPUNG KACANG MERAH HASIL PENGOVENAN**

**SKRIPSI**



**OLEH:  
YOLANDA DEA PERMATASARI  
6103012013**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2016**

**PENGARUH WAKTU PENGUKUSAN  
TERHADAP KARAKTERISTIK  
TEPUNG KACANG MERAH HASIL PENGOVENAN**

**SKRIPSI**

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

**OLEH:  
YOLANDA DEA PERMATASARI  
6103012013**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2016**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Yolanda Dea Permatasari

NRP : 6103012013

Menyetujui karya ilmiah saya:

Judul:

**“Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Karakteristik Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan”**

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 saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 Januari 2016  
Yang menyatakan,



Yolanda Dea Permatasari

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Karakteristik Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan” yang diajukan oleh Yolanda Dea Permatasari (6103012013) telah diujikan pada tanggal 19 Januari 2016 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Anita Maya Sutedja, S.TP., MSi

Tanggal: 25 Januari 2016

Mengetahui,  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Dekan



Ir. Adrianus Rullianto Utomo, MP.

Tanggal: 3 Februari 2016

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Karakteristik Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan”** yang diajukan oleh Yolanda Dea Permatasari (6103012013), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.


Pembimbing II



Ch. Yayuk Trisnawati S.TP., MP

Tanggal: 21-1-2016

Pembimbing I



Anita Maya Sutedja S.TP., MSi

Tanggal: 25 Januari 2016

Budiaya, 19 Januari 2016

Yolanda Dea Permatasari



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi saya yang berjudul:

### **Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Karakteristik Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan**

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

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan 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 2015).

Surabaya, 19 Januari 2016



Yolanda Dea Permatasari

Yolanda Dea Permatasari (6103012013). **Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Karakteristik Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan.**

Di bawah bimbingan: 1. Anita Maya Sutedja, S.TP, M.Si

2. Ch. Yayuk Trisnawati, S.TP, MP

### **ABSTRAK**

Pembuatan tepung kacang merah melibatkan proses pengukusan dan pengeringan yang dilakukan melalui proses pengovenan. Pengukusan bertujuan untuk mengurangi senyawa antigizi, melunakkan tekstur kacang merah, dan menguraikan ikatan kompleks pati-protein serta mengakibatkan pati tergelatinisasi dan protein terdenaturasi. Perlakuan pengukusan pada tahap pembuatan tepung kacang merah dapat mempengaruhi karakteristiknya, sehingga perlu ditinjau waktu pengukusan pada pembuatan tepung kacang merah hasil pengovenan. Faktor yang diteliti adalah waktu pengukusan kacang merah yang terdiri atas tujuh taraf, yaitu 0; 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5; dan 15 menit dengan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan pengukusan berpengaruh terhadap karakteristik tepung kacang merah. Pengukusan menyebabkan kecenderungan penurunan kapasitas pembentukan buih. Kemampuan penyerapan air, penyerapan minyak dan stabilitas buih yang cenderung meningkat ditunjukkan oleh kacang merah dengan waktu pengukusan hingga 7,5 menit dan menurun pada pengukusan lebih lanjut. Kelarutan protein, serta kemampuan pembentukan dan stabilitas emulsi tepung kacang merah cenderung maksimal hingga pengukusan 2,5 menit kemudian karakteristik tersebut menurun seiring dengan semakin lamanya waktu pengukusan. Tepung kacang merah pada berbagai waktu pengukusan tidak dapat membentuk gel.

Kata kunci : tepung kacang merah, waktu pengukusan.

**Yolanda Dea Permatasari (6103012013). Effect of Different Steaming Time on the Characteristic of Kidney Beans Flour from Oven Drying Method.**

Advised by: 1. Anita Maya Sutedja, S.TP, M.Si  
2. Ch. Yayuk Trisnawati, S.TP, MP

**ABSTRACT**

Kidney beans flour processing involve a steaming process and drying process that can be done by oven method. Steaming process aim for reducing antinutrition compounds, softening the texture of kidney beans, and decompositing complex bound between starch and protein, so starch will be gelatinized and protein will be denaturated. Steaming on the kidney bean flour processing can decrease its functional properties, so needs to observe about steaming time of kidney beans flour by oven drying method. The factor that be observed was different steaming time, which consisted of seven levels: 0; 2.5; 5; 7.5; 10; 12.5; and 15 minutes with three replications. The results showed that the difference of steaming time affected on the characteristic of kidney bean flour, such as decreased the foaming capacity in longer steaming time. Water absorption capacity, oil absorption capacity, and foaming stability were increasing until 7.5 minutes steaming time, then decreased as further steaming time. Protein solubility, capacity and emulsion stability were increasing until 2.5 minutes steaming time, then decreased in longer steaming time. Kidney beans flour in various steaming time were not able to make gel formation.

Keywords: kidney bean flour, steaming time.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat, dan bimbingan-Nya maka penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Karakteristik Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan”**. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan program Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah secara langsung maupun tidak langsung telah banyak membantu dalam proses penyusunan Skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya melalui Program Hibah Penelitian Penelitian PPPG Grant Tahun 2014 dengan judul Perubahan Karakteristik Komponen Pati dan Protein selama Penepungan Kacang Merah.
2. Ibu Anita Maya Sutedja, S.TP, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Ch. Yayuk Trisnawati, S.TP, MP selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan tuntunan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan lewat doa-doanya dan atas dukungan yang telah diberikan baik berupa material maupun moril.

4. Dessy Ratnawati, Novita Kristanti, dan sahabat-sahabat penulis yang telah banyak membantu penulis dalam proses penyusunan Skripsi ini.
5. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam proses pembuatan Skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga makalah ini membawa manfaat bagi pembaca.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Kacang Merah .....	5
2.1.1. Tinjauan Umum Kacang Merah .....	4
2.1.2. Pati Kacang Merah .....	8
2.1.3. Protein Kacang Merah .....	9
2.2. Pengukusan.....	10
2.3. Tepung Kacang Merah .....	13
2.4. Karakteristik Tepung Kacang Merah.....	18
BAB III HIPOTESA.....	24
BAB IV METODE PENELITIAN .....	25
4.1. Bahan .....	25
4.1.1. Bahan Penelitian .....	25
4.1.2. Bahan Analisis .....	25
4.2. Alat .....	26
4.2.1. Alat untuk Proses .....	26
4.2.2. Alat untuk Analisis .....	26
4.3. Waktu dan Tempat Penelitian .....	26
4.4. Rancangan Percobaan .....	27

4.5.	Pelaksanaan Penelitian .....	28
4.5.1.	Pembuatan Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan .....	28
4.5.2.	Metode Analisis .....	32
4.5.2.1.	Penentuan Kelarutan Protein .....	33
4.5.2.2.	Penentuan Daya Serap Air dengan Modifikasi .....	33
4.5.2.3.	Penentuan Daya Serap Minyak dengan Modifikasi .....	34
4.5.2.4.	Penentuan Kapasitas dan Stabilitas Emulsi dengan Modifikasi .....	34
4.5.2.5.	Penentuan Kapasitas dan Stabilitas Buih dengan modifikasi .....	34
4.5.2.6.	Pembentukan Gel dengan Modifikasi .....	35
4.5.2.7.	Rendemen .....	35
4.5.2.8.	Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri .....	35
4.5.2.9.	Penentuan Kadar Pati Metode <i>Direct Acid Hydrolysis</i> .....	35
4.5.2.10.	Penentuan Kadar Protein Tidak Terlarut .....	36
4.5.2.11.	Penentuan Kadar Gula Reduksi Metode <i>Nelson-Somogyi</i> .....	36
4.5.2.12.	Pengamatan Morfologi Granula Pati .....	36
<b>BAB V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
5.1.	Kelarutan Protein .....	38
5.2.	Daya Serap Air .....	43
5.3.	Daya Serap Minyak .....	47
5.4.	Kapasitas dan Stabilitas Buih.....	49
5.5.	Kapasitas dan Stabilitas Emulsi .....	54
5.6.	Pembentukan Gel.....	57
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>59</b>
6.1.	Kesimpulan .....	59
6.2.	Saran .....	59
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>60</b>
	<b>LAMPIRAN A. PROSEDUR ANALISIS.....</b>	<b>70</b>
	<b>LAMPIRAN B. DATA PENELITIAN.....</b>	<b>80</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Merah .....	16
Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian Penepungan Kacang Merah Hasil Pengovenan.....	29
Gambar 5.1. Grafik Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Kelarutan Protein <i>Dry Basis</i> Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan pada pH 2-12.....	40
Gambar 5.2. Grafik Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Daya Serap Air Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan .....	44
Gambar 5.3. Grafik Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Kadar Gula Reduksi Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan .....	46
Gambar 5.4. Grafik Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Daya Serap Minyak Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan .....	48
Gambar 5.5. Grafik Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Kapasitas Pembentukan Buih Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan.....	50
Gambar 5.6. Grafik Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Stabilitas Buih Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan .....	50
Gambar 5.7. Grafik Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Kapasitas Emulsi Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan .....	54
Gambar 5.8. Grafik Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Stabilitas Emulsi Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan .....	55

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Nutrisi Kacang Merah per 100 g .....	7
Tabel 2.2. Sifat Fisikokimia Pati Kacang Merah .....	9
Tabel 2.3. Komposisi Karbohidrat pada Kacang Merah .....	9
Tabel 2.4. Pengaruh Beberapa Proses Pengolahan terhadap Kandungan Asam Amino Kacang Merah (g/100 g Protein Kasar) .....	11
Tabel 4.1. Rancangan Percobaan .....	27
Tabel 5.1. Jumlah Kadar Protein Terlarut dan Protein Tidak Terlarut Kacang Merah Hasil Pengovenan (%db) .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A. PROSEDUR ANALISIS.....	70
1. Penentuan Kelarutan Protein .....	70
2. Penentuan Daya Serap Air dengan Modifikasi.....	71
3. Penentuan Daya Serap Minyak dengan Modifikasi.....	72
4. Penentuan Kapasitas dan Stabilitas Emulsi dengan Modifikasi.....	72
5. Penentuan Kapasitas dan Stabilitas Buih dengan Modifikasi .....	73
6. Pembentukan Gel dengan Modifikasi.....	74
7. Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri .....	74
8. Penentuan Kadar Pati Metode <i>Direct Acid Hydrolysis</i> .....	75
9. Penentuan Kadar Protein Metode Makro-Kjeldahl dengan modifikasi .....	76
10. Penentuan Kadar Gula Reduksi Metode <i>Nelson-Somogyi</i> .....	77
11. Pengamatan Morfologi Granula Pati .....	79
LAMPIRAN B. DATA PENELITIAN.....	80
1. Rendemen (%).....	80
Gambar B.1.1. Rendemen Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan ( <i>wet basis</i> ) pada Berbagai Waktu Pengukusan .....	80
2. Kadar Air (%) .....	80
Tabel B.2.1. Rekapitulasi Kadar Air Tepung Kacang Merah .....	80



Tabel B.2.2. Rekapitulasi Kadar Air Endapan Protein Tidak Larut .....	80
3. Kelarutan Protein (mg/g bahan).....	81
Tabel B.3.1. Rekapitulasi Rata-Rata Baru Kelarutan Protein <i>Wet Basis</i> Tepung Kacang Merah (mg/g bahan basah) .....	81
Tabel B.3.2. Rekapitulasi Rata-Rata Baru Kelarutan Protein <i>Dry Basis</i> Tepung Kacang Merah Ulangan I- III (mg/g bahan kering) .....	82
4. Daya Serap Air (%) .....	83
Tabel B.4.1. Rekapitulasi Data Daya Serap Air Ulangan 1-3 .....	83
5. Daya Serap Minyak (%) .....	83
Tabel B.5.1. Rekapitulasi Data Daya Serap Minyak Ulangan 1-3 .....	83
6. Kapasitas dan Stabilitas Buih (% v/v) .....	83
Tabel B.6.1. Rekapitulasi Data Kapasitas Buih Ulangan 1-3 .....	83
Tabel B.6.2. Rekapitulasi Data Stabilitas Buih Ulangan 1-3 .....	84
7. Kapasitas dan Stabilitas Emulsi (%v/v) .....	86
Tabel B.7.1. Rekapitulasi Data Kapasitas Emulsi Ulangan 1-3 .....	86
Tabel B.7.2. Rekapitulasi Data Stabilitas Emulsi Ulangan 1-3 .....	86
8. Pembentukan Gel .....	87
Tabel B.8.1. Kemampuan Pembentukan Gel .....	87
Tabel B.8.2. Foto Kemampuan Pembentukan Gel .....	87
9. Kadar Protein Tidak Terlarut Tepung Kacang Merah pada pH 7 (mg/g bahan) .....	89
Tabel B.9.1. Rekapitulasi Kadar Protein Tidak Larut <i>Wet Basis</i> Tepung Kacang Merah .....	89
Tabel B.9.2. Kadar Protein Tidak Larut <i>Dry Basis</i> Tepung Kacang Merah .....	89

10. Morfologi Granula Pati Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan .....	90
Tabel B.10.1. Perubahan Granula Pati Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan akibat Pengukusan dengan Perbesaran 10x .....	90
Tabel B.10.2. Perubahan Granula Pati Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan akibat Pengukusan dengan Perbesaran 40x .....	91
11. Kadar Gula Reduksi Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan (%mg/g bahan) .....	92
Tabel B.11.1. Kadar Gula Reduksi Tepung Kacang Merah .....	92
12. Kadar Pati (%mg/g bahan) .....	92
Tabel B.12.1. Kadar Pati Tepung Kacang Merah Hasil Pengovenan .....	92