



**KARAKTERISASI TEPUNG BERAS TERFERMENTASI OLEH**  
*Lactobacillus casei*

**SKRIPSI**

Oleh

**Dian Putri Ariyanti**  
**NIM 081710101028**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2013**



**KARAKTERISASI TEPUNG BERAS TERFERMENTASI OLEH**  
*Lactobacillus casei*

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Dian Putri Ariyanti**  
**NIM 081710101028**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER**

**2013**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT. atas limpahan rahmat, hidayah, dan inayah Nya yang tak pernah putus dan shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. yang selalu menjadi panutan dalam menapaki setiap tangga kehidupan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- ☞ Ibunda Prihayatiningsih dan Ayahanda Bambang Ariesyanto tercinta, terima kasih untuk segenap doa, kasih sayang, perhatian, dan pengorbanan serta bimbingannya selama ini yang tak pernah lelah mengajarkanku tentang ilmu kehidupan, menasehatiku, memberikan pengertian, kesabaran, serta mendukung setiap langkah baikku;
- ☞ Kakakku mas Echa mbak Wiwin mas Endut mbak Katrin yang selalu memberi dukungan dan doa serta motivasi positif;
- ☞ Adikku Dinda Puspitasari yang selalu memberikan semangat serta doa
- ☞ Para sahabatku tercinta yang telah setia menemaniku selama ini Ajeng Fitria, Linda Ardiyanti, Chrisfanti, Aphrodhyte “abank”, Dias, Techa, mas Budi terimakasih untuk motivasi, doa, semangat-semangat yang kalian berikan
- ☞ Kawan-kawan seperjuangan THP’08 yang telah mewarnai dan memberikan kenangan di hidupku selama ini di FTP-UJ;
- ☞ Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

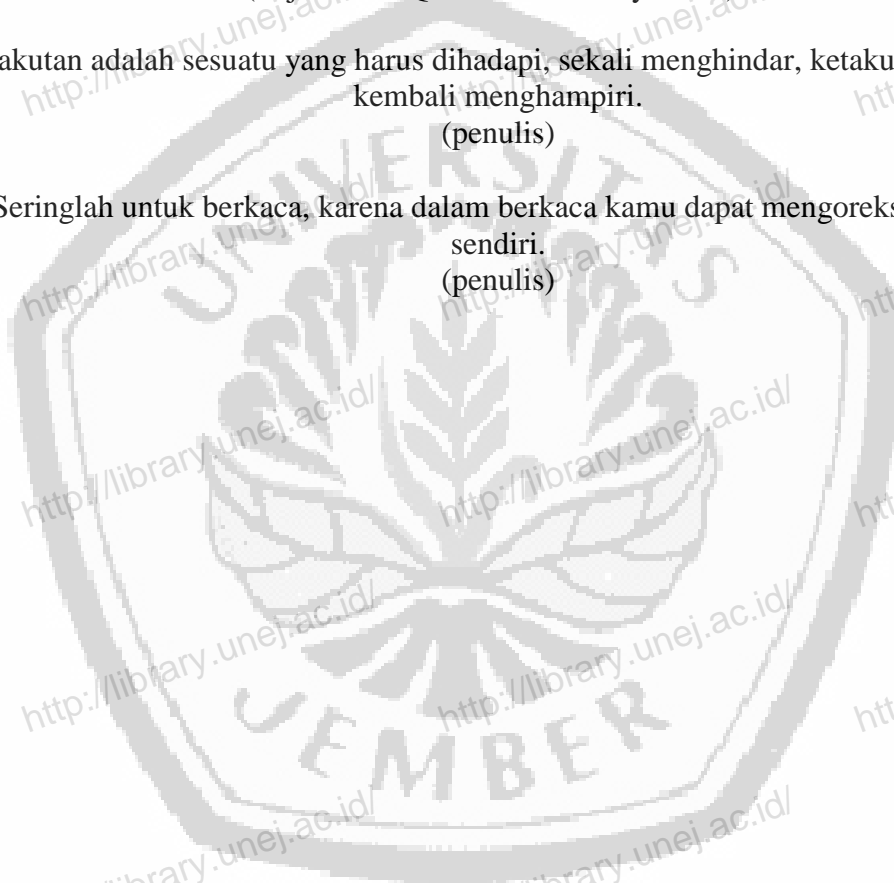
## MOTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”  
(terjemahan Q.S. Alam Nasyroh ayat 6)\*)

“Cukuplah Allah bagiku, tidak ada Tuhan selain dari-Nya. Hanya kepada-Nya aku bertawakkal.”  
(terjemahan Q.S. At-Taubah ayat 129)\*)

Ketakutan adalah sesuatu yang harus dihadapi, sekali menghindar, ketakutan itu akan kembali menghampiri.  
(penulis)

Seringlah untuk berkaca, karena dalam berkaca kamu dapat mengoreksi dirimu sendiri.  
(penulis)



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia.1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*.  
Semarang : PT Karya Toha Putra

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Dian Putri Ariyanti

NIM : 081710101028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Karakterisasi Tepung Beras Terfermentasi oleh *Lactobacillus casei*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, September 2013

Yang menyatakan,

Dian Putri Ariyanti  
NIM. 081710101028

**SKRIPSI**

**KARAKTERISASI TEPUNG BERAS TERFERMENTASI OLEH  
*Lactobacillus casei***



Oleh

Dian Putri Ariyanti  
NIM 081710101028

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Giyarto, M.Sc.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakterisasi Tepung Beras Terfermentasi oleh *Lactobacillus casei*” oleh Dian Putri Ariyanti, NIM. 081710101028 telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Senin, 23 September 2013

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua

Dr. Yuli Witono S.TP., M.Si.  
NIP. 196912121998021001

Sekretaris

Anggota

Ir. Djumarti  
NIP. 1949904101980032002

Ir. Wiwik Siti Windrati M.P  
NIP. 196507081994032002

Mengesahkan  
Dekan,

Dr. Yuli Witono S.TP., M.Si.  
NIP 196912121998021001

## RINGKASAN

**Karakterisasi Tepung Beras Terfermentasi oleh *Lactobacillus casei***; Dian Putri Ariyanti, 081710101028; 2013; 79 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;

Di Indonesia jenis pangan yang utama adalah beras, diikuti oleh jagung, ubi kayu, dan ubi jalar. Produksi padi selama tahun 2011 mencapai 67,31 juta ton gabah kering atau setara dengan 37,8 juta ton beras, sedangkan kebutuhan nasional, dengan asumsi jumlah penduduk 241,1 juta orang dan konsumsi 139,15 kg per kapita per tahun sebanyak 33,5 juta ton

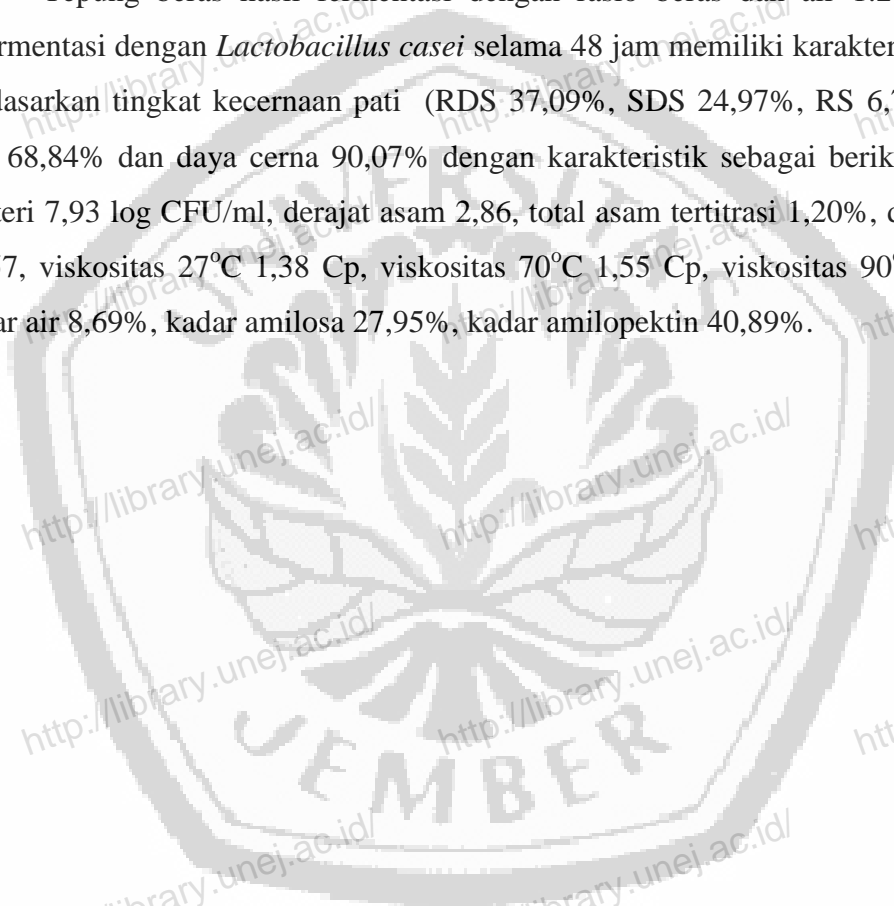
Selain sebagai makanan pokok, beras juga dapat berperan sebagai pangan fungsional. Salah satu pengolahan beras yang paling umum adalah dalam bentuk tepung. Olahan bentuk tepung memiliki kelebihan dalam penggunaannya untuk berbagai macam bahan makanan. Tepung beras dapat dipakai sebagai bahan baku industri seperti bihun dan bakmi, macaroni, aneka snack, aneka kue kering “cookies”, biskuit, “crackers”, makanan pendamping ASI (MP-ASI), tepung campuran (*composite flour*) dan sebagainya. Manfaat pengolahan beras menjadi tepung yang lain yaitu lebih tahan disimpan, lebih mudah dalam pengemasan dan pengangkutan serta lebih praktis untuk diversifikasi produk olahan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 faktor, yaitu rasio beras dan air (faktor A), perlakuan fermentasi (faktor B) dan lama fermentasi (faktor C) masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah total mikroba, derajat asam (pH), total asam laktat tertitrasi, derajat putih, kadar air, viskositas, daya cerna pati, tingkat pencernaan pati serta kadar amilosa dan amilopektin. Data hasil penelitian diolah secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Adanya perbedaan dilakukan uji Duncan dengan taraf signifikansi  $\alpha \leq 5\%$ .



Tepung beras hasil fermentasi diproduksi dengan cara fermentasi terkendali oleh *Lactobacillus casei* dan spontan. Kultur bakteri *L. casei* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Jenis beras yang digunakan adalah IR 64.

Tepung beras hasil fermentasi dengan rasio beras dan air 1:2 (b/v) yang difermentasi dengan *Lactobacillus casei* selama 48 jam memiliki karakteristik terbaik berdasarkan tingkat kecernaan pati (RDS 37,09%, SDS 24,97%, RS 6,78%), kadar pati 68,84% dan daya cerna 90,07% dengan karakteristik sebagai berikut: populasi bakteri 7,93 log CFU/ml, derajat asam 2,86, total asam tertitrasi 1,20%, derajat putih 83,57, viskositas 27°C 1,38 Cp, viskositas 70°C 1,55 Cp, viskositas 90°C 5,63 Cp, kadar air 8,69%, kadar amilosa 27,95%, kadar amilopektin 40,89%.



## SUMMARY

**Characterization of fermented rice flour by *Lactobacillus casei***; Dian Putri Ariyanti, 081710101028; 2013; page 79; Department of Agricultural Technology Faculty of Agriculture Technology, University of Jember;

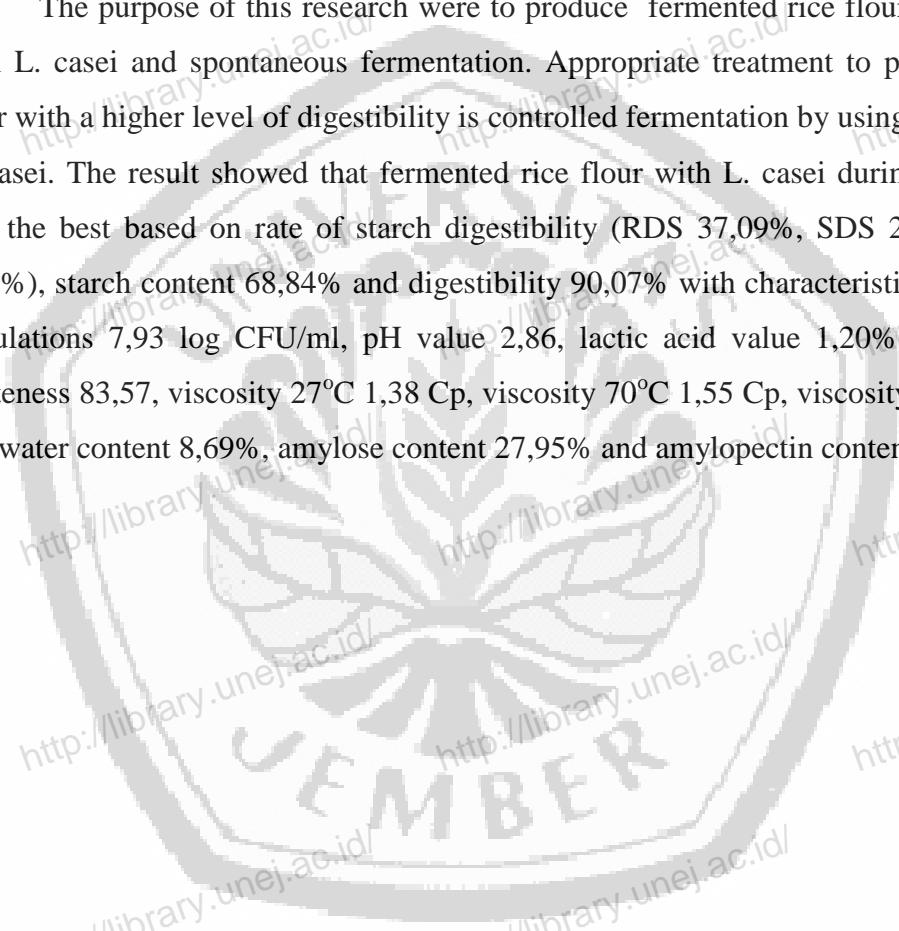
In Indonesia, the main type of food is rice, followed by maize, cassava, and sweet potatoes. Production of paddy during the year 2011 reach 67,31 million tons of grain or equal with 37,8 million tons of rice, while the national needs, assuming the population 241,1 million people and the consumption 139,15 kg per capita per year as many as 33.5 million tons.

Aside being a staple food, rice can also serve as a functional food. One of the most common rice processing is flour. Processed flour has advantages in use for a wide variety of foodstuffs. Rice flour can be used as industrial raw materials such as vermicelli and noodles, macaroni, a variety of snacks, a variety of pastries "cookies" biscuits, "crackers", complementary feeding (MP-ASI), a mixture of flour (composite flour). Benefits of rice processing into flour is more resistant to another stored, easier packaging and transport as well as practical processed product diversification.

This research used a Randomized Design Group (RAK) with three factors are rice and water ratio (factor A), fermentation treatment (factor B) and time of fermentation (factor C) each combination treatment repeat in twice. The parameters observed in this study are the total microbe, (pH) value, total of titration, degrees of whiteness, water content, viscosity, digestibility of starch, degree of starch, and amylopectin content and amylase content. This results were processed statistically using analysis of variance (ANOVA). The existence of a difference do with Duncan test in significance  $\alpha \leq 5\%$ .

Fermented rice flour produced by controlled fermentation of *Lactobacillus casei* and spontaneous. *L. casei* bacteria cultures were obtained from the Laboratory Microbiology of Food and Product Agriculture Department of Agriculture Technology Faculty of Agricultural Technology University of Jember. The type of rice used is IR-64.

The purpose of this research were to produce fermented rice flour fermented with *L. casei* and spontaneous fermentation. Appropriate treatment to produce rice flour with a higher level of digestibility is controlled fermentation by using a bacterial *L. casei*. The result showed that fermented rice flour with *L. casei* during 48 hours was the best based on rate of starch digestibility (RDS 37,09%, SDS 24,97%, RS 6,78%), starch content 68,84% and digestibility 90,07% with characteristics bacterial populations 7,93 log CFU/ml, pH value 2,86, lactic acid value 1,20%, degree of whiteness 83,57, viscosity 27°C 1,38 Cp, viscosity 70°C 1,55 Cp, viscosity 90°C 5,63 Cp, water content 8,69%, amylose content 27,95% and amylopectin content 40,89%.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Tepung Beras Terfermentasi oleh *Lactobacillus casei*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. atas segala fasilitas dan kesempatan yang diberikan selama menempuh pendidikan teknologi pertanian di Universitas Jember;
2. Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Nurhayati, S.TP, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan pemberi proyek yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, perhatiannya dan kesabarannya selama penulisan skripsi ini;
4. Ir. Giyarto, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran serta kesabaran dalam memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi;
5. Dr. Yuli Witono S.TP., M.Si, Ir. Djumarti dan Ir. Wiwik Siti Windrati M.P.. atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi;
6. Ir. Djoko Pontjo Hardani, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya selama menjadi mahasiswa;
7. Seluruh staf pengajar dan karyawan/karyawati Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember atas bimbingan serta bantuannya;
8. Ibunda Prihayatiningsih dan Ayahanda Bambang Ariesyanto tercinta yang senantiasa mengiringi langkahku dengan dukungan moril, materiil, doa, dan kasih sayang yang tidak pernah putus;

9. Kakakku mas Echa, mbak Wiwin, mas Endut mbak, Katrin yang selalu memberi dukungan dan doa serta motivasi positif;
10. Adikku Dinda Puspitasari yang selalu memberikan semangatnya
11. Para sahabatku tercinta yang telah setia menemaniku selama ini Linda Ardiyanti, Chrisfanti, Ajeng Fitria, Aphrodhyte, Dias, Techa terimakasih untuk motivasi, doa, semangat-semangat yang kalian berikan dan tidak lupa untuk Molly, Rembo dan Ollive terimakasih kalian telah membuat hariku lebih berwarna.
12. Teman-teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2008 yang telah memberikan dukungan dan semangat;
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuan dan kerja samanya;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, September 2013

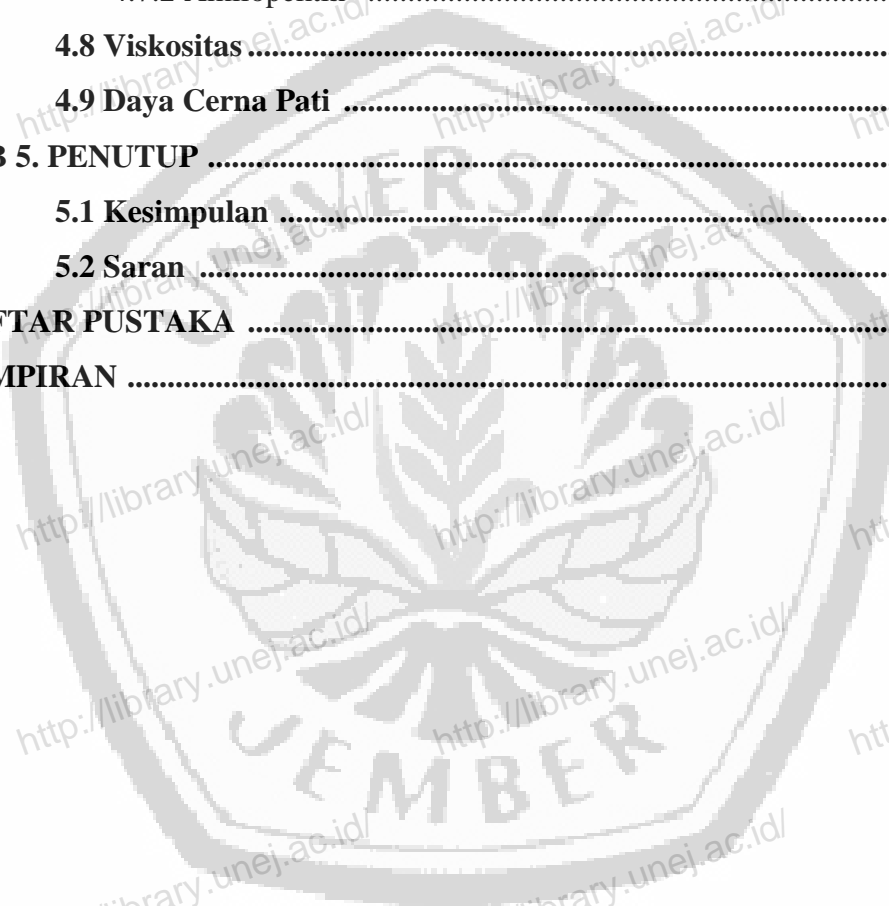
Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Beras .....	4
2.2 Tepung Beras .....	6
2.3 Persyaratan Mutu Berasa dan Tepung Beras .....	7
2.4 Karbohidrat.....	8
2.4.1 Pati .....	10
2.4.2 Amilosa.....	11
2.4.3 Amilopektin .....	12

2.4.4 Glukosa .....	13
<b>2.5 Karakteristik Pati .....</b>	<b>15</b>
2.5.1 Viskositas .....	15
2.5.2 Suhu Gelatinisasi .....	15
2.5.3 Daya Cerna .....	16
<b>2.6 Bakteri Asam Laktat (BAL) .....</b>	<b>17</b>
<b>2.7 <i>Lactobacillus casei</i> .....</b>	<b>20</b>
<b>2.8 Fermentasi pada Pangan Berkarbohidrat .....</b>	<b>21</b>
<b>2.9 Hipotesis Penelitian .....</b>	<b>22</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Pelaksanaan Penelitian .....</b>	<b>23</b>
3.3.1 Tahap Penelitian .....	23
3.3.2 Rancangan Penelitian .....	25
3.3.3 Analisis Data .....	25
<b>3.4 Prosedur Analisis .....</b>	<b>26</b>
3.4.1 Analisis Total Mikroba .....	26
3.4.2 Pengukuran Derajat Keasaman (pH) .....	26
3.4.3 Analisis Total Asam Laktat Tertitrasi (Metode titrasi)....	26
3.4.4 Analisis Daya Cerna Pati ( <i>Digestibility Starch</i> ) .....	27
3.4.5 Analisis Kadar Amilosa dan Amilopektin .....	29
3.4.6 Analisis Viskositas (Viskometer Ostwald) .....	30
3.4.7 Analisis Kadar Air, Metode Pemanasan .....	31
3.4.8 Pengukuran Derajat Putih .....	32
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1 Populasi Bakteri .....</b>	<b>33</b>
<b>4.2 Derajat Keasaman .....</b>	<b>34</b>
<b>4.3 Total Asam Laktat Tertitrasi .....</b>	<b>35</b>

<b>4.4 Derajat Putih .....</b>	<b>36</b>
<b>4.5 Kadar Air.....</b>	<b>38</b>
<b>4.6 Tingkat Kecernaan Pati .....</b>	<b>39</b>
<b>4.7 Kadar Amilosa dan Amilopektin.....</b>	<b>40</b>
4.7.1 Amilosa.....	40
4.7.2 Amilopektin .....	41
<b>4.8 Viskositas .....</b>	<b>43</b>
<b>4.9 Daya Cerna Pati .....</b>	<b>44</b>
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>46</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>46</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>46</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>53</b>





## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Gizi Beras per 100 g Bahan .....	4
2.2 Data Stok Beras Indonesia.....	5
2.3 Persyaratan Mutu Beras Hasil Giling Berdasarkan SNI 01-6128-2008.....	8
2.4 Syarat Mutu Tepung Beras .....	9
2.5 Sifat Amilosa dan Amilopektin.....	13
4.1 Tingkat Kecernaan Pati Tepung Beras Terfermentasi.....	39
4.2 Nilai Viskositas Tepung Beras Terfermentasi .....	43



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur amilosa .....	12
2.2 Struktur amilopektin .....	13
2.3 Mekanisme pemecahan gula secara glikolisis dan glikogenesis.....	14
2.4 <i>Lactobacillus casei</i> .....	20
3.1 Diagram alir penelitian.....	24
4.1 Diagram batang populasi bakteri tepung beras hasil fermentasi terkendali maupun spontan .....	33
4.2 Diagram batang derajat keasaman (pH) tepung beras hasil fermentasi terkendali maupun spontan .....	34
4.3 Diagram batang total asam laktat tertitrasi tepung beras hasil fermentasi terkendali maupun spontan .....	36
4.4 Diagram batang derajat putih tepung beras hasil fermentasi terkendali maupun spontan .....	37
4.5 Diagram batang kadar air tepung beras hasil fermentasi terkendali maupun spontan .....	38
4.6 Diagram batang kadar amilosa tepung beras hasil fermentasi terkendali maupun spontan .....	41
4.7 Diagram batang amilopektin tepung beras hasil fermentasi terkendali maupun spontan .....	43
4.8 Diagram batang daya cerna pati tepung beras hasil fermentasi terkendali maupun spontan .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Kenampakan Tepung Beras Hasil Fermentasi .....	53
A.1 Fermentasi Terkendali oleh <i>Lactobacillus casei</i> .....	53
A.2 Fermentasi Spontan .....	54
B. Gambar Total Bakteri .....	55
B.1 Fermentasi Terkendali oleh <i>Lactobacillus casei</i> .....	55
B.1.1 Rasio Bahan dan Air 1:2 .....	55
B.1.2 Rasio Bahan dan Air 3:4 .....	56
B.2 Fermentasi Spontan .....	57
B.2.1 Rasio Bahan dan Air 1:2 .....	57
B.2.2 Rasio Bahan dan Air 3:4 .....	58
C. Data Pengamatan .....	59
C.1 Populasi Mikroba .....	59
C.2 Derajat Asam .....	59
C.3 Total Asam Titrasi .....	60
C.4 Derajat Putih .....	60
C.5 Viskositas .....	60
C.5.1 Viskositas 27°C .....	60
C.5.2 Viskositas 70°C .....	60
C.5.3 Viskositas 90°C .....	61
C.6 Kadar Air .....	61
C.7 Kadar Amilosa .....	61
C.8 Kadar Amilopektin .....	62
C.9 Tingkat Kecernaan Pati .....	62
C.9.1 RDS ( <i>Rapid Digestibility Starch</i> ) .....	63
C.9.2 SDS ( <i>Slow Digestibility Starch</i> ) .....	64
C.9.3 RS ( <i>resistant starch</i> ) .....	64
C.9.4 Kadar Pati .....	65

C.9 Daya Cerna .....	65
D. Perhitungan Sidik Ragam .....	66
D.1 Populasi Mikroba.....	66
D.2 Derajat Asam.....	66
D.3 Total Asam Titrasi .....	68
D.4 Derajat Putih.....	69
D.5 Viskositas .....	70
D.5.1 Viskositas 27°C .....	70
D.5.2 Viskositas 70°C .....	70
D.5.3 Viskositas 90°C .....	71
D.6 Kadar Air.....	72
D.7 Kadar Amilosa.....	73
D.8 Kadar Amilopektin.....	74
D.9 Tingkat Kecernaan Pati .....	75
D.9.1 RDS ( <i>Rapid Digestibility Starch</i> ).....	75
D.9.2 SDS ( <i>Slow Digestibility Starch</i> ).....	76
D.9.3 RS ( <i>resistant starch</i> ).....	77
D.9.4 Kadar Pati.....	78
D.9 Daya Cerna .....	78

