

**KARAKTERISTIK BERAS TIRUAN BERBASIS TEPUNG  
SINGKONG FERMENTASI DENGAN KULTUR *Bacillus  
amyloliquefaciens* DAN *Trichoderma viride***

**Oleh  
ANNA JUWITA PERMATA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2013**

S  
633.1807  
Anna  
B  
C-130337  
2013

**KARAKTERISTIK BERAS TIRUAN BERBASIS TEPUNG  
SINGKONG FERMENTASI DENGAN KULTUR *Bacillus*  
*amyloliquefaciens* DAN *Trichoderma viride***



Oleh  
**ANNA JUWITA PERMATA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2013**

## SUMMARY

**ANNA JUWITA PERMATA.** Characteristics of Imitated Rice Based on Fermented Cassava Flour with *Bacillus amyloliquefaciens* and *Trichoderma viride* (Supervised by **RINDIT PAMBAYUN** and **PARWIYANTI**).

The objective of this research was to determine the characteristics of physical, chemical, and sensory of imitated rice based on fermented cassava flour that was fermented by *Bacillus amyloliquefaciens* and *Trichoderma viride*. The study was conducted at the Laboratory of Agricultural Chemistry, Laboratory of Microbiology Agricultural, and Sensory Laboratory of Agricultural Technology Department, Agricultural Faculty, University of Sriwijaya Indralaya in May 2012 to January 2013.

This research used a Factorial Completely Randomized Design (RALF) with two treatments as factors and three replications. The factors observed were the type of microorganisms ( $J_1$ : *Bacillus amyloliquefaciens*,  $J_2$ : *Trichoderma viride*) and the concentration of starters ( $P_1$ : 1%,  $P_2$ : 5%,  $P_3$ : 10%). Parameters observed included colour, temperature and time of gelatinization, moisture, ash, crude fiber, soluble dietary fiber, and protein content, population of microorganisms, preference test (taste, aroma, texture and colour) and hedonic quality test on texture.

The results showed that the type of the microorganisms significantly affected the moisture content, and crude fiber content. The concentration of starters significantly affected the gelatinization time, moisture content, and crude fiber content. Interaction of the type and concentration of starters significantly affected the

moisture content and crude fiber content of the imitated rice. The best treatment was J<sub>1</sub>P<sub>1</sub> (treated by *Bacillus amyloliquefaciens* culture and concentration of 1%) based on sensory test, physical and chemical characteristics. The imitated rice of J<sub>1</sub>P<sub>1</sub> had 9.01% moisture content, lightness 79.77%, chroma 5.37%, hue 86.77°, temperature gelatinization was 73°C, gelatinization time of 3.67 minutes, 3.07% ash content, 5.88% crude fiber content, 4.51% soluble fiber content, 4.83% protein, sensory quality (colour, flavor, taste, texture) between dislike and like, and smooth texture.

## RINGKASAN

**ANNA JUWITA PERMATA.** Karakteristik Beras Tiruan Berbasis Tepung Singkong Fermentasi dengan Kultur *Bacillus amyloliquefaciens* dan *Trichoderma viride* (Dibimbing oleh **RINDIT PAMBAYUN** dan **PARWIYANTI**).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia dan sensoris beras tiruan berbasis tepung singkong yang telah diberi perlakuan fermentasi menggunakan *Bacillus amyloliquefaciens* dan *Trichoderma viride*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, dan Mikrobiologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Indralaya pada bulan Mei 2012 sampai dengan Januari 2013.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor perlakuan yang diamati adalah jenis mikroorganisme ( $J_1$ : *Bacillus amyloliquefaciens*,  $J_2$ : *Trichoderma viride*) dan konsentrasi mikroorganisme ( $P_1$ : 1%,  $P_2$ : 5%,  $P_3$ : 10%). Parameter yang diamati meliputi warna, suhu gelatinisasi, waktu gelatinisasi, kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, kadar serat pangan larut, kadar protein, populasi mikroorganisme, uji organoleptik (kesukaan) terhadap rasa, aroma, tekstur dan warna, serta uji mutu hedonik terhadap tekstur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mikroorganisme berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar serat kasar. Konsentrasi mikroorganisme berpengaruh nyata terhadap waktu gelatinisasi, kadar air, dan kadar serat kasar. Interaksi jenis dan konsentrasi mikroorganisme berpengaruh nyata terhadap kadar

air, kadar serat kasar beras tiruan. Beras tiruan dengan perlakuan J<sub>1</sub>P<sub>1</sub> (kultur *Bacillus amyloliquefaciens* dan konsentrasi 1%) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan uji sensoris, karakteristik fisik dan kimia. Beras tiruan dengan perlakuan J<sub>1</sub>P<sub>1</sub> mempunyai kadar air 9,01%, *lightness* 79,77%, *chroma* 5,37%, dan *hue* 86,77°, suhu gelatinisasi 73°, waktu gelatinisasi 3,67 menit, kadar abu 3,07%, kadar serat kasar 5,88%, kadar serat larut 4,51%, protein 4,83%, sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur) yang disukai dan mutu tekstur yang pulen.

**KARAKTERISTIK BERAS TIRUAN BERBASIS TEPUNG SINGKONG  
FERMENTASI DENGAN KULTUR *Bacillus amyloliquefaciens* DAN  
*Trichoderma viride***

**Oleh**

**ANNA JUWITA PERMATA**

**SKRIPSI**

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

**pada**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2013**

Skripsi

**KARAKTERISTIK BERAS TIRUAN BERBASIS TEPUNG SINGKONG  
FERMENTASI DENGAN KULTUR *Bacillus amyloliquefaciens* DAN  
*Trichoderma viride***

Oleh  
**ANNA JUWITA PERMATA**  
05081007028

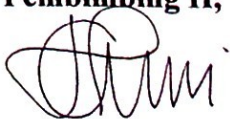
telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir Rindit Pambayun, M.P

Pembimbing II,



Ir Parwiyanti, M.P.

Indralaya, Januari 2013  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

Dekan,

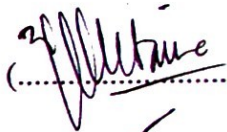
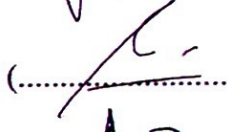
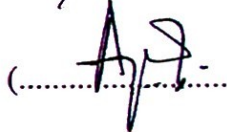


Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M. S.  
NIP 195210281975031001

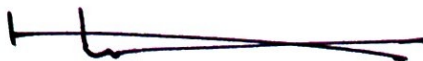


“Karakteristik Beras Tiruan Berbasis Tepung Singkong Fermentasi dengan Kultur *Bacillus amyloliquefaciens* dan *Trichoderma viride*” oleh Anna Juwita Permata telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 17 Desember 2012

Tim Penguji

1. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D. Ketua  (.....)
2. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. Anggota  (.....)
3. Ir. Hary Agus Wibowo, M.P. Anggota  (.....)

Mengetahui  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.  
NIP. 19600802 198703 1 004

Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian



Friska Syaiful, S.TP., M.Si.  
NIP. 19750206 200212 2 002

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri serta dosen pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Inderalaya, Januari 2013

Yang membuat pernyataan,



Anna Juwita Permata

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Anna Juwita Permata, dilahirkan pada tanggal 20 Desember 1989 di Pekanbaru, Riau. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara, putri dari pasangan bapak Joni Rasyid dan ibu Sarnis.

Penulis telah menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di M.I. ADABIYAH II tahun 2001, dan Sekolah Menengah Pertama di SMP ADABIYAH tahun 2004 serta Sekolah Menengah Atas di SMAN 18 Palembang tahun 2007. Penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian sejak Agustus 2008 pada program studi Teknologi Hasil Pertanian (THP), Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, melalui tahap Seleksi Nasional Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan di Industri MY Bakery, Palembang dengan judul “Tinjauan Proses Pengolahan dan Analisis Ekonomi Produk Roti MY Bakery Palembang” yang dibimbing oleh Bapak Hermanto, S.TP. Penulis pernah aktif pada organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) tahun 2010/2011 sebagai Kepala Departemen Pendidikan Ilmiah dan Pelatihan HIMATETA. Penulis juga aktif dalam kegiatan laboratorium sebagai asisten praktikum pada mata kuliah Satuan Operasi II (2010), Analisa Hasil Pertanian (2011), Kimia Hasil Pertanian (2011), Mikrobiologi Umum (2011), Kimia Analitik (2012), dan Teknologi Fermentasi pada tahun 2012. Penulis pernah mendapat prestasi Juara I lomba Teknologi Tepat Guna dalam Olimpiade Pertanian Universitas Sriwijaya tahun 2011 dan tercatat sebagai delegasi dari regional Sumatera dalam kompetisi Indonesian Food Bowl Quiz pada tahun 2011.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji hanya bagi Allah SWT, Rabb semesta alam yang telah memberikan kesempatan lahir dan batin kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Karakteristik Beras Tiruan Berbasis Tepung Singkong Fermentasi dengan Kultur *Bacillus amyloliquefaciens* dan *Trichoderma viride*". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.

Rangkaian salawat dan salam tersanjung kepada tauladan umat manusia, Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat dan semua orang yang mengikuti jejaknya untuk memperjuangkan agama-Nya hingga hari kiamat. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi petunjuk serta bimbingan dan semangat dalam menyusun skripsi ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S., selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
2. Bapak Hersyamsi, M.Agr, selaku ketua Jurusan Teknologi Pertanian
3. Ibu Friska Syaiful, S.TP, M.Si selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bantuan, saran serta kepercayaan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.

5. Ibu Ir. Parwiyanti, M.P. selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bantuan, saran dan motivasi semangat serta kepercayaan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.
6. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons), Ph.D. selaku penguji I, Bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. selaku penguji II dan Bapak Ir. Hary Agus Wibowo, M.P. selaku penguji III yang telah memberikan masukan dan arahan pada penulis.
7. Bapak Hermanto, S.TP., selaku Penasehat Akademik.
8. Semua dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mengajarkan semua pengetahuan di bidang teknologi pertanian.
9. Seluruh staf Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon, Mbak Ana, Kak Hendra) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
10. Seluruh staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Lisma, Mbak Tika) atas semua bantuan selama berada di laboratorium.
11. Kedua Orang tua, Bapak Joni Rasyid dan Ibu Sarnis serta adik saya Siti Anisah Juita, Muhammad Nur Jonatan, Illiyas Jonatan dan seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa.
12. Sahabat-sahabat terbaik (Fahriza Sri Afni, Nisa Septiya Rahayu, Nur Fatimah, Rizka Amalia, Dita Herfiani, Ayu Wardani, Terika TMT, Endang Verawati, Citra O., Ferawati, Ruth M.S., Trubus Airlangga, Rahman Arif, Albert) terima kasih atas bantuan, dukungan dan semangat yang diberikan.
13. Seluruh teman-teman di THP 2008 (Nia S., Susi I., Berta Sri K., Humisar P., Neni A., Yumaisah, Christmas S.R., Alpriman L.G., Edi M.P. Risbin H, Chandra P, Mustabsyiroh, Fildri S., dan teman-teman THP 2008 lain yang tidak dapat

dituliskan satu persatu) terima kasih atas dukungan, bantuan dan doa serta kebersamaannya selama menjalani masa-masa kuliah.

14. Teman-teman di THP 2009 dan THP 2010 terimakasih atas bantuan dan kerja sama selama ini.
15. Seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu yang telah memberikan segala curahan semangat dan bantuan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Amin.

Inderalaya, Januari 2013

Penulis

## DAFTAR ISI



	Halaman
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	3
C. Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Singkong.....	5
B. Tepung Singkong Fermentasi .....	7
C. Beras Tiruan .....	8
D. Aktivitas Selulolitik <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> dan <i>Trichoderma viride</i> ..	13
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>
A. Tempat dan Waktu .....	17
B. Alat dan Bahan .....	17
C. Metode Penelitian .....	17
D. Analisis Statistik .....	18
E. Prosedur Kerja Penelitian .....	23
F. Parameter Pengamatan .....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>33</b>

A. Hasil Peremajaan Mikroorganisme .....	33
B. Populasi Mikroorganisme pada Fermentasi Singkong .....	35
C. Karakteristik Fisik Beras Tiruan .....	38
1. Warna .....	38
2. Suhu dan Waktu Gelatinisasi .....	44
D. Karakteristik Kimia Beras Tiruan .....	48
1. Kadar Air .....	48
2. Kadar Abu .....	52
3. Kadar Serat Kasar .....	54
4. Kadar Serat Pangan Larut .....	58
5. Kadar Protein .....	60
E. Karakteristik Sensoris Beras Tiruan .....	61
1. Warna .....	61
2. Aroma .....	62
3. Rasa .....	64
4. Tekstur .....	65
5. Mutu Tekstur .....	66
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>68</b>
A. Kesimpulan .....	68
B. Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Komposisi gizi singkong .....	5
2. Karakteristik singkong varietas Darul Hidayah .....	6
3. Perbandingan tepung singkong fermentasi (MOCAF) dan tepung singkong tanpa fermentasi .....	8
4. Daftar Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial .....	19
5. Penyajian data model <i>Friedman Connover</i> .....	21
6. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi terhadap waktu gelatinisasi beras tiruan .....	47
7. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis kultur terhadap kadar air beras tiruan .....	49
8. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi kultur terhadap kadar air beras tiruan .....	50
9. Uji lanjut BNJ pengaruh interaksi jenis dan konsentrasi kultur terhadap kadar air beras tiruan .....	51
10. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis mikroorganisme terhadap kadar serat kasar beras tiruan .....	55
11. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi mikroorganisme terhadap kadar serat kasar beras tiruan .....	56
12. Uji lanjut BNJ pengaruh interaksi faktor JP terhadap kadar serat kasar beras tiruan .....	57

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Singkong .....	6
2. (a) Hasil Peremajaan Kultur <i>Trichoderma viride</i> .....	34
(b) Hasil Peremajaan Kultur <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> .....	34
3. Rata-rata populasi mikroorganisme (log CFU/mL)awal dan akhir fermentasi .....	35
4. Nilai rata-rata <i>lightness</i> dan <i>chroma</i> (%) beras tiruan .....	40
5. Nilai <i>hue</i> rata-rata (°) beras tiruan .....	43
6. Nilai rata-rata suhu gelatinisasi (°C) beras tiruan .....	45
7. Waktu rata-rata gelatinisasi beras tiruan (menit) .....	46
8. Nilai kadar air rata-rata (%) beras tiruan.....	49
9. Kadar abu rata-rata (%) beras tiruan .....	53
10. Kadar serat kasar rata-rata (%) beras tiruan .....	55
11. Rata-rata skor hedonik terhadap warna nasi singkong .....	62
12. Rata-rata skor hedonik terhadap aroma nasi singkong .....	63
13. Rata-rata skor hedonik terhadap rasa nasi singkong .....	64
14. Rata-rata skor hedonik terhadap tekstur nasi singkong .....	66
15. Nilai rata-rata skor mutu tekstur nasi singkong .....	67

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

1. Diagram alir pembuatan tepung singkong fermentasi .....	75
2. Diagram alir pembuatan beras tiruan .....	76
3. Lembar kuisisioner uji hedonik .....	77
4. Lembar kuisisioner uji mutu hedonik .....	77
5. Foto fermentasi singkong .....	78
6. Foto beras tiruan mentah dan matang .....	78
7. Foto uji organoleptik .....	79
8. Data total mikroorganisme pada awal fermentasi (log CFU/mL) .....	80
9. Data total mikroorganisme pada akhir fermentasi (log CFU/mL) .....	80
10. Analisis data warna <i>lightness</i> (%) .....	81
11. Analisis data warna <i>chroma</i> (%) .....	82
12. Analisis data warna <i>hue</i> (°) .....	84
13. Analisis data nilai suhu gelatinisasi (°C) .....	85
14. Analisis data waktu gelatinisasi (menit) .....	87
15. Analisis data kadar air (%) .....	89
16. Analisis data kadar abu (%) .....	91
17. Analisis data serat kasar (%) .....	93
18. Data uji hedonik untuk tekstur nasi dari beras tiruan .....	96
19. Data uji hedonik untuk warna nasi dari beras tiruan .....	97
20. Data uji hedonik untuk aroma nasi dari beras tiruan .....	98

21. Data uji hedonik untuk rasa nasi dari beras tiruan .....	99
22. Data mutu hedonik untuk tekstur nasi dari beras tiruan .....	100



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pola konsumsi pangan penduduk Indonesia yang sangat terdominasi beras tidak didukung oleh rata-rata rasio cadangan pangan (beras) yang menyebabkan Indonesia mengimpor beras dari negara lain (Marleni *et al.*, 2008). Padahal, Indonesia juga memiliki hasil produksi pertanian lainnya seperti ubi kayu, jagung, sagu, dan jenis biji-bijian. Jumlah konsumsi pangan terhadap hasil produksi lokal tersebut dianggap rendah diakibatkan oleh kurangnya pengetahuan akan manfaat dan potensi makanan dari hasil pertanian lokal, serta penerapan teknologi yang belum optimal sehingga minat terhadap konsumsi pangan lokal pun tidak menunjukkan peningkatan (Wizna *et al.*, 2009)

Singkong merupakan bahan pangan terpenting ke-4 setelah beras, jagung, dan kedelai (Dewanti *et al.*, 2002). Indonesia adalah negara pengekspor singkong terbesar kedua setelah Thailand. Hal ini merupakan potensi singkong yang cukup bagus untuk menggantikan beras dalam rangka mempertahankan ketahanan pangan Indonesia. Namun, hingga saat ini pengolahan singkong yang dianggap sebagai pangan *inferior* hanya sebatas pangan substitusi karbohidrat ataupun hanya diolah secara minimal.

Kandungan karbohidrat sebesar 36,8 gram per 100 gram singkong (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2005) memberikan prospek yang cukup luas untuk dikembangkan sebagai substitusi beras dan untuk diolah menjadi makanan sehat dan bergizi serta akan sangat berguna jika dapat dibuat menjadi produk instan yang

praktis dikonsumsi (cepat saji) dengan melalui penambahan air panas ataupun cairan susu (Dewi, 2008). Pemanfaatan teknologi instanisasi ini adalah dengan mengolah singkong menjadi beras tiruan.

Pemerintah mengeluarkan Perpres nomor 22 tahun 2009 yang mencanangkan program Percepatan Penganekaragaman Pangan dengan membudayakan penggunaan bahan pangan lokal untuk menciptakan ketahanan pangan. Salah satu program tersebut adalah diversifikasi singkong untuk mengurangi konsumsi bahan pangan pokok yang didominasi oleh beras. Diversifikasi singkong menjadi beras memiliki berbagai istilah diantaranya beras analog, beras singkong, dan BEBI-Q.

Beras tiruan yang dikembangkan merupakan produk seperti beras yang terbuat dari pati atau tepung singkong yang dapat disajikan secara cepat dan dapat direhidrasi menjadi nasi. Pembuatan beras tiruan memerlukan tepung singkong dan bahan tambahan lain seperti ikan teri yang dihaluskan, garam, dan CMC untuk meningkatkan kandungan gizi dan memperbaiki karakteristik fisik dan sensoris (Dewi, 2008).

Karbohidrat pada singkong mengandung serat dengan rantai yang panjang (polisakarida). Proses fermentasi oleh mikroorganisme pada tahapan pembuatan *fermented cassava flour* akan menghasilkan enzim amilolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong sedemikian rupa sehingga terjadi pembebasan granula pati (Subagio, 2006). Pembebasan granula pati ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, kemudahan melarut dan menghasilkan asam-asam organik sehingga memiliki aroma dan rasa yang khas. Perubahan karakteristik tersebut diaplikasikan pada pembuatan produk beras tiruan.

Upaya untuk memanfaatkan aktivitas mikroorganisme dilakukan karena kemampuannya yang dapat memutus rantai polisakarida yang panjang sehingga menjadi rantai yang pendek dan menjadi serat pangan yang larut. Serat larut memiliki efek yang baik untuk pemeliharaan kesehatan, pencegahan penyakit dan sebagai komponen penting dalam terapi gizi (Astawan dan Andreas, 2008).

Bakteri jenis *Bacillus amyloliquefaciens* dan kapang *Trichoderma viride* dapat menghasilkan enzim yang dapat mendegradasi polisakarida (Coughland dan Mayer, 1991 dalam Meryandini *et al.*, 2011). Akan tetapi enzim kedua jenis mikroorganisme memiliki perbedaan sifat aktivitas. Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* memiliki kemampuan memotong secara acak, sedangkan kapang *Trichoderma viride* memiliki kemampuan memotong dari rantai terluar. Hal ini menyebabkan produk hasil yang berbeda. Kedua jenis mikroorganisme tersebut tidak bersifat toksik dan patogenik sehingga aman untuk dipakai sebagai *starter* dalam memfermentasi singkong.

Penambahan konsentrasi *starter* akan memperbesar perubahan struktur serat dan pati. Perbedaan konsentrasi kapang selulolitik (*Trichoderma viride*) dan bakteri selulolitik (*Bacillus amyloliquefaciens*) yang digunakan untuk fermentasi ini tentu saja akan mempengaruhi karakteristik tepung singkong dan produk akhir yang dihasilkan (beras tiruan). Oleh karena itu, penelitian terhadap konsentrasi mikroorganisme *Bacillus amyloliquefaciens* dan *Trichoderma viride* perlu juga dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap karakteristik beras tiruan.

## **B. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia dan sensoris beras tiruan berbasis tepung singkong yang diberi perlakuan fermentasi menggunakan *Bacillus amyloliquefaciens* dan *Trichoderma viride*.

## **C. Hipotesis**

Penggunaan jenis dan konsentrasi mikroorganismenya yang berbeda diduga akan berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris beras tiruan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- AOAC. 2005. Official Methods on An Analysis of Analysis Chemistry. Washington DC. United Stated of America.
- Arnata I.W., Dwi S. Nur R. 2010. Produksi Bioetanol dari Ubi Kayu melalui Proses Sakarifikasi Fermentasi Simultan Menggunakan Kultur Campuran *Trichoderma viride*, *Aspergillus niger* dan *Saccharomyces cerevisiae*. J. Biochem, 43 : 189-195.
- Astawan, M., T. Wresdiyati dan A. B. Hartanta. 2005. Pemanfaatan rumput laut sebagai sumber serat pangan untuk menurunkan kolesterol darah tikus. J. Hayati 12 (1) : 23-27.
- Astawan, M., dan Andreas L.K. 2008. Khasiat Warna-Warni Makanan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Bechara, M.A. 2006. Enzyme Production. (online) ([www.fungal enzyme production and use.htm](http://www.fungalenzyme.com/productionanduse.htm), diakses 7 Oktober 2012).
- Chahal, P., D.Chahal dan G. Andre. 1992. Cellulase production profile of *Trichoderma reseei* on different cellulosic substrates at various pH levels. J. Ferm. Bio-Eng., 74: 126-128.
- Desrosier, N.W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- De Man, J. M. 1997. Kimia Makanan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Dewanti, R., Andarwulan N, Palupi NS. 2002. Pangan Lokal Sumber Karbohidrat. FATETA IPB. Bogor.
- Dewi, S.K. 2008. Pembuatan Produk Nasi Singkong Instan Berbasis *Fermented Cassava Flour* sebagai Bahan Pangan Pokok Alternatif. Skripsi Mahasiswa Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor (dipublikasikan). Bogor.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2005. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Domsch, K.H. dan W. Games. 1972. Fungi in Agriculture Soil. Longman Group Ltd. London.

- Dey, G., A. Mitra, R. Banerjee dan B.R. Maiti. 2001. Enhanced production of amylase by optimization of nutritional constituents using response surface methodology. *J. Biochem. Eng.*, 7 : 227-231.
- Doelle, H.W., Mitchell D.A. dan Rolj, E. 1992. *Solid substrate cultivation*. Elsevier Science Publishers Ltd. England.
- Ezekiel, O.O., Ogugua C.A., Hans P.B., dan Thaddeus C.E. 2010. Protein enrichment of cassava peel by submerged fermentation with *Trichoderma viride* (ATCC 36316). *African Journal of Biotechnology*, 9 (2) : 187-194.
- Frazier, J.M. 1992. *General perspectives on in vitro toxicity testing: applications to safety evaluation*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- French, D. 1984. *Organization of starch granules*. Academic Press Inc. New York.
- Gandjar, I., W. Sjamsuridzal, dan A. Oetari. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Gangadharan, D., Sivaramkrishnan, S., Kesavan, M.N. dan Ashok, P. 2006. Solid state culturing of *Bacillus amyloliquefaciens* for  $\alpha$ -amylase production. *J. Food Technology and Biotechnology*, 44(2) : 269-274.
- Gibson, G. 2000. *Prebiotics and Probiotics*. LFRA Limited. Randalls Road, Leathershead. England.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1995. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. diterjemahkan: Endang, S. dan Justika, S. B. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. UI Press. Jakarta.
- Haki, G.D., dan S.K. Rakshit. 2003. Developments in industrially important thermostable enzymes. *J. Bioresource Technology*, 89 : 17-34.
- Haq, I., S. Ali, M.M. Javed, U. Hameed, A. Saleem, F. Adnan dan M.A. Qadeer. 2010. Production of alpha amylase from a randomly induced mutant strain of *Bacillus amyloliquefaciens* and its application as a desizer in textile industry. *Pak. J. Botany*, 42(1) : 473-484.
- Herawati, H., dan Sri W. 2009. Karakteristik Beras Mutiara dari Ubi Jalar (*Ipomea batatas*). *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 5 : 37-44.
- Hutching, J. B. 1999. *Food Color and Appearance Second Edition*. Aspen Publisher, Inc. Gaitersburg. Maryland.
- Isnaharani, Y. 2009. Pemanfaatan Tepung Jerami Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Imk.) dalam Pembuatan *Cookies* Tinggi Serat. Skripsi Mahasiswa Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor (dipublikasikan). Bogor.

- Jane, J., Chen Y.Y., Lee L.F., Mc Pherson A.E., Wong K.S., Radosavljevic M., dan Kasemsuwan T. 1999. Effects of amylopectin branch chain length and amylose content on the gelatinization and pasting properties of starch. *Cereal Chem* 76 : 629-637.
- Javed, N., Gowen, S.R., Ashfaq, M. dan Khan, H.U. 2006. Effect of neem products on the development of *Meloidogyne javanica*, root-knot nematodes when they were washed off after treatment. *Pak J. Nematol.*, 24 : 117-120.
- Karim, A.A., Norziah M.H., dan Seow C.C. 2007. Methods for the study of starch retrogradation. *Food Chemistry*, 71 : 9-36.
- Kurniadi T. 2011. Kopolimerisasi grafting monomer asam akrilat pada Onggok Singkong dan Karakterisasinya. Tesis Mahasiswa Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (dipublikasikan). Bogor.
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. PT Dian Karya. Jakarta.
- Lay, B. 1994. Analisis Mikrobial di Laboratorium. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Marleni, L., Sugiyono., dan Kusnandar F. 2008. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Sebelum Pengeringan terhadap Instan Jagung Muda. *J. Teknol dan Industri Pangan*, 19(2) : 139-148.
- Many, M., dan Elwyn T. 1956. Induction of cellulase in *Trichoderma viride* as influenced by carbon sources and metals. *J. Biology Branch*, 73 : 269-277.
- Matsui, I., Sakai, Y., Matsui, E., Kikuchi, H., Kawarabayasi, Y., Honda, K., 2000. Novel substrate specificity of a membrane-bound  $\beta$ -glycosidase from the hyperthermophilic archaeon *Pyrococcus horikoshi*. *FEBS Lett.* 467 : 195-200.
- Meryandini, A., Melani V, dan Sunarti T.C. 2011. Addition of cellulolytic bacteria to improve the quality of fermented cassava flour. *African Journal of Food Science and Technology* (ISSN: 2141-5455), 2(2) : 30-35.
- Mohamed, K.R. 2006. Penghabluran Semula (Recrystallization). Online. (<http://www.pikiran-rakyat.com.cetak.0704/15/cakrawala/penelitian.htm>, akses tanggal 15 April 2012).
- Mojsov, K. 2010. Application of Solid-State Fermentation for Cellulase Enzyme Production Using *Trichoderma viride*. *International Cross-Industry Journal* 5 (2) : 108-110.
- Muchtadi. 1988. Pengetahuan Bahan Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muchtadi D, NS Palupi, M Astawan. 1992. Petunjuk Laboratorium Metode Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan. Departemen

- Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Muchtadi D, NS Palupi, M Astawan. 2005. *Metabolisme Zat Gizi : Sumber, Fungsi, dan Kebutuhan bagi Tubuh Manusia*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissue*. Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation, Baltimore. Maryland.
- Nurafni, N., H. Tina., Y. Dinda., S. Annisa., N. Kantilah., D. Tidi., B. Atun dan Mansyur. 2005. *Evaluasi Nilai Nutrisi Tongkol Jagung Hasil Bioproses Kapang *Neurospila sitophila* dengan Suplementasi Sulpur dan Nitrogen*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Papavizas, G.C., M.T. Dunn, M.J. Lewis, dan J.B. Ristaino. 1984. *Liquid fermentation technology for experimental production of biocontrol fungi*. J. Phytopathology Society, 74(10) : 1171-1175.
- Pelczar, M. J dan Chan, E.C.S. 1986. *Dasar-dasar mikrobiologi*. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Pomeranz, Y. 1976. *Scanning electron microscopy in food science and technology*. Adv. Food Res, 22 : 205.
- Priest, F. G., M. Goodfellow, L. A. Shute, dan R. C. W. Berkeley. 1987. *Bacillus amyloliquefaciens* sp. nov. nom. rev. J. Systematic Bacteriology 37(1) : 69-71.
- Rachman, A. 1989. *Teknologi Fermentasi*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Richardson, S. dan Lo Gorton. 2003. *Characterisation of the substituent distribution in starch and cellulose derivatives*. J. Analytica Chimica Acta 497 : 27-65.
- Richana, N., dan Titi Chandra Sunarti. 2004. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubikelapa dan Gembili*. J. Pasca Panen 1(1): 29-37.
- Roja, A. 2009. *Ubikayu: Varietas dan Teknologi Budidaya*. (Online). <http://atmanroja.files.wordpress.com/2009/06/11vartekubikayu.pdf> [diakses tanggal 11 Juni 2011].
- Saliem, HP, Ariani M, Marisa Y dan Purwantini TB. 2002. *Analisis Kerawanan Pangan Wilayah dalam Perspektif Desentralisasi Pembangunan*. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono dan M. P. Sari. 2010. *Analisis Sensoris Untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.

- Slamet, A. 2010. Pengaruh perlakuan pendahuluan pada pembuatan tepung ganyong (*Canna edulis*) terhadap sifat fisik dan amilografi tepung yang dihasilkan. *Agrointek*, 4(2) : 100-103.
- Soekarto, T.S. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Subagio A, Wiwik S.W., Mukhammad F dan Yuli W. 2004. Karakteristik Protein Miofibril dari Ikan Kuniran (*Upeneus moluccensis*) dan Ikan Mata Besar (*Selar crumenophthalmus*). *Jurnal.TeknoL. dan Industri Pangan* 15(1) : 10-15.
- Subagio, A. 2006. Ubi Kayu: Substitusi Berbagai Tepung-Tepungan. *Food review Indonesia* hal. 18-19.
- Sudarmadji, S., Haryono dan Suhardi. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sudjono, M. 1985. Uji Cita Rasa dan Penerapan Uji Statistik yang Tepat. *Buletin Gizi*, 2(9) : 11-18.
- Sunarsi, S., Marcellius SA, Sri W, dan Widiarti R. 2011. Memanfaatkan singkong menjadi tepung mocaf untuk pemberdayaan masyarakat Sumberejo. Makalah Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2011. LPPM Bantara Sukoharjo. LPPM Bantara Sukoharjo.
- Supriadi, H. 2007. Potensi, Kendala dan Peluang Pengembangan Agroindustri Berbasis Pangan Lokal Ubikayu. (Online). <http://ntb.litbang.deptan.go.id/2007/SP/potensikendala.doc> [diakses 8 Juni 2012].
- Suriani, A.I. 2008. Mempelajari Pengaruh Pemanasan dan Pendinginan Berulang terhadap Karakteristik Sifat Fisik dan Fungsional Pati Garut (*Marantha arundinacea*) Termomodifikasi. Skripsi Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor (tidak dipublikasikan). Bogor.
- Tsurikova, N.V., L.I. Nefedova, E.V. Kostyleva, V.I. Zvenigorodskii, V.G. Iasinovskii, T.A. Voeikova dan A.P. Sinitsyn. 2002. Preparation of an active strain of *Bacillus licheniformis* producer of thermostable alpha-amylase. *J. Biochemical Mikrobiology*, 38 : 502-508.
- Vintila, T., Veronica C., Monica D., dan Dragos N. 2010. The Effects of Bioprocess Parameters on Cellulase Production with *Trichoderma viride* CMIT35. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 43 (1) : 337-340.
- Wahjuningsih. 1990. Pengaruh Lama Fermentasi dan Cara Pengeringan terhadap Mutu Gari yang Dihasilkan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. (dipublikasikan). Bogor.

- Westby, A. 2002. Cassava utilization, storage and small-scale processing. In: Hillocks RJ, Thresh JM, Belloti AC (eds.) Cassava: biology, production and utilization. CAB International Publishing. Wallingford.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wizna dan Y. Rizal. 2003. Isolation, selection and identification of cellulolytic Bacteria *Bacillus spp* from the litter of swampy forest in Pesisir Selatan and Lembah Anai forest. Semi Que V Research Project Report. Faculty of Animal Husbandry. Andalas University. Padang.
- Wizna H., Abbas Y., Rizal., Dharma A dan Kompiang I.P. 2007. Effect of substituting corn and soybean meal in the diets with *Bacillus amyloliquefaciens* fermented sago empulur (*Metroxylon sago* rottb). J. Buletin Peternakan, 31 : 234-237.
- Wizna H., Abbas Y., Rizal., Dharma A dan Kompiang I.P. 2008. Improving the quality of sago pith and rumen content mixture as poultry feed through fermentation by *Bacillus amyloliquefaciens*. J. Nutrition, 7 : 249-254.
- Wizna H., Abbas Y., Rizal., Dharma A dan Kompiang I.P. 2009. Improving the quality of tapioca by-products (onggok) as poultry feed through fermentation by *Bacillus amyloliquefaciens*. J. Applied and Industrial Biotechnology In Tropical Region, 2(1) : 265-278.
- Wiyono, D.B, B. Sarjono, Haryono dan D. Wibowo. 1988. Prinsip-Prinsip Teknologi Fermentasi. PAU Pangan Gizi., Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Zhou, M., K. Robards, M. Glenie-Holmes, dan S. Helliwell. 1998. Structure and pasting properties of oat starch. J. Cereal Chem, 75(3): 273-281.