

**PENGARUH WAKTU FERMENTASI *Lactobacillus pentosus* LLA18
DAN *Lactobacillus fermentum* LLB3 TERHADAP PERUBAHAN
KARAKTERISTIK DAN SIFAT FUNGSIONAL TEPUNG JAGUNG**

***EFFECT OF FERMENTATION TIME *Lactobacillus pentosus* LLA18
AND *Lactobacillus fermentum* LLB3 TOWARD CHARACTERISTIC
CHANGE AND FUNCTIONAL PROPERTIES CORN FLOUR***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dinda Ayu Tesalonika
NIM : 16.II.0042
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul “PENGARUH WAKTU FERMENTASI *Lactobacillus pentosus* LLA18 DAN *Lactobacillus fermentum* LLB3 TERHADAP PERUBAHAN KARAKTERISTIK DAN SIFAT FUNGSIONAL TEPUNG JAGUNG” adalah karya saya sendiri dan tidak terdapat karya lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk menerima pembatalan gelar dan ijazah yang saya peroleh dan akan saya kembalikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 28 Mei 2020



Dinda Ayu Tesalonika
16.II.0042

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : Pengaruh Waktu Fermentasi *Lactobacillus pentosus*
LLA18 dan *Lactobacillus fermentum* LLB3 Terhadap
Perubahan Karakteristik dan Sifat Fungsional Tepung
Jagung

Diajukan oleh : Dinda Ayu Tesalonika

NIM : 16.I1.0042

Tanggal disetujui : 30 November -0001

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Lindayani M.P.

Pembimbing 2 : Dr., Dra. Laksmi Hartayanie, M.P.

Penguji 1 : Dr. Ir. Christiana Retnaningsih M.P.

Penguji 2 : Dea Nathania Hendryanti STP., MS Ketua Program

Studi : Dr. Dra. Alberta Rika Pratiwi M.Si.

Dekan : Dr. Robertus Probo Yulianto Nugrahedi S.TP., M.Sc.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.I1.0042

**HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dinda Ayu Tesalonika
Program Studi : Teknologi Pertanian
Fakultas : Teknologi Pangan
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul "PENGARUH WAKTU FERMENTASI *Lactobacillus pentosus* LLA18 DAN *Lactobacillus fermentum* LLB3 TERHADAP PERUBAHAN KARAKTERISTIK DAN SIFAT FUNGSIONAL TEPUNG JAGUNG". Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 28 Mei 2020

Yang menyatakan



Dinda Ayu Tesalonika

RINGKASAN

Tepung yang sering digunakan dalam pembuatan produk makanan biasanya terbuat dari gandum. Namun, tidak semua orang bisa mengkonsumsinya karena dapat menimbulkan masalah kesehatan seperti *celiac*. Oleh karena itu, banyak dilakukan pengembangan bahan baku tepung dengan menggunakan berbagai macam biji dan umbi. Jagung dapat menjadi salah satu solusi dalam mengganti peran gandum untuk pembuatan tepung. Jagung sebagai sumber karbohidrat, dan juga sebagai salah satu pilihan bahan makanan dengan kandungan protein (8-11%) yang penting untuk dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Tepung jagung yang dibuat bisa divariasikan dengan menambahkan proses fermentasi asam laktat sehingga dapat meningkatkan nilai gizi pada tepung jagung. Tepung jagung pada penelitian ini di fermentasi dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus pentosus* LLA18 dan *Lactobacillus fermentum* LLB3 selama 24, 48, 72, 96, 120 jam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi dari jenis bakteri asam laktat terbaik diantara *Lactobacillus pentosus* LLA18 dan *Lactobacillus fermentum* LLB3 pada pembuatan tepung jagung fermentasi dengan membandingkan perubahan karakteristik baik secara fisik, kimia, dan sifat fungsional tepung jagung fermentasi. Penelitian dimulai dengan pembuatan tepung jagung, lalu diinokulasi dengan *Lactobacillus pentosus* LLA18 dan *Lactobacillus fermentum* LLB3. Kemudian difermentasi selama 24, 48, 72, 96, 120 jam dengan cara perendaman tepung dalam aquades steril. Tepung yang sudah difermentasi kemudian dikeringkan dengan oven selama 24 jam. Tepung jagung fermentasi dianalisa secara kimia (kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar gula pereduksi, pH, dan kadar amilosa), dan analisa fisik (derajat putih, densitas kamba, kelarutan, *swelling volume*, kapasitas penyerapan air, dan rendemen). Dari seluruh hasil analisis, kemudian dicari tepung jagung fermentasi terbaik, kemudian diamati morfologi granulanya dengan SEM (*Scanning Electronic Microscope*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses fermentasi bakteri asam laktat dapat meningkatkan kualitas karakteristik dan sifat fungsionalitas pada tepung jagung. Hasil terbaik dimiliki oleh tepung jagung yang difermentasi dengan bakteri *Lactobacillus fermentum* LLB3 selama 72 jam. Tepung jagung terbaik memiliki hasil kadar protein tertinggi dari seluruh tepung jagung fermentasi yaitu sebesar 12,67%. Tepung ini juga memiliki kadar lemak terendah dari seluruh tepung jagung fermentasi yaitu sebesar 0,23%. Selain itu juga memiliki hasil kadar amilosa 10,23%; kadar gula pereduksi 0,26%; kadar air 8,74%; pH 3,92; kadar abu 0,45%; derajat putih 71,78%; kelarutan 11,96%; *swelling volume* 7,97%; densitas kamba 0,82 gr/ml; KPA 2,58%; rendemen 61,20%. Tepung ini juga memiliki bentuk granula pati yang sudah terpecah karena proses perombakan pati menjadi senyawa sederhana.

SUMMARY

*Flour is often used in making food products usually made from wheat. However, not everyone can consume it because it can cause health problems such as celiac. Therefore, there is a lot of development of flour raw materials using various kinds of seeds and tubers. Corn can be one solution in changing the role of wheat for making flour. Corn as a source of carbohydrates, and also as one of the choices of food ingredients with protein content (8-11%) which is important for consumption by the people of Indonesia. The made corn flour can be varied by adding the lactic acid fermentation process so that it can increase the nutritional value of corn flour. The corn flour in this study was fermented using *Lactobacillus pentosus* LLA18 and *Lactobacillus fermentum* LLB3 for 24, 48, 72, 96, 120 hours. The purpose of this study was to determine the effect of the fermentation time of the best types of lactic acid bacteria between *Lactobacillus pentosus* LLA18 and *Lactobacillus fermentum* LLB3 in the manufacture of fermented corn flour by comparing changes in characteristics both physically, chemically, and functionally of fermented corn flour. The research began with making corn flour, then inoculated with *Lactobacillus pentosus* LLA18 and *Lactobacillus fermentum* LLB3. Then fermented for 24, 48, 72, 96, 120 hours by immersion of flour in sterile aquades. The fermented flour is then dried in the oven for 24 hours. Fermented corn flour is chemically analyzed (water content, fat content, protein content, ash content, reducing sugar content, pH, and amylose content), and physical analysis (white degree, kamba density, solubility, swelling volume, water absorption capacity, and yield). From all the analysis results, the best fermented corn flour was searched, then the morphology of the granules was observed with SEM (Scanning Electronic Microscope). The results of this study indicate that the lactic acid bacteria fermentation process can improve the quality characteristics and functional properties of corn flour. The best results are owned by corn flour fermented with *Lactobacillus fermentum* LLB3 for 72 hours. The best corn flour has the highest protein content of all fermented corn flour which is 12.67%. This flour also has the lowest fat content of all fermented corn flour which is 0.23%. It also has a yield of 10.23% amylose content; reducing sugar content of 0.26%; water content of 8.74%; pH 3.92; ash content 0.45%; white degree 71.78%; solubility 11.96%; swelling volume 7.97%; kamba density 0,82 gr/ml; water absorption capacity 2.58%; yield 61,20%. This flour also has the form of starch granules that have broken down due to the process of breaking down starch into simple compounds.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga laporan skripsi dengan judul “PENGARUH WAKTU FERMENTASI *Lactobacillus pentosus* LLA18 DAN *Lactobacillus fermentum* LLB3 TERHADAP PERUBAHAN KARAKTERISTIK DAN SIFAT FUNGSIONAL TEPUNG JAGUNG” dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Keberhasilan dari pembuatan laporan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak yang sudah berperan langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai dan memberi berkat kepada penulis selama melakukan skripsi, sehingga laporan skripsi penulis dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.
2. Bapak Dr. R. Probo Y. Nugrahedi, S.TP., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan ijin untuk melakukan kegiatan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Lindayani, MP. dan Ibu Dr. Laksmi Hartajanie, MP. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah mau menyediakan waktu, pikiran, tenaga, dan rasa sabar serta kebaikannya untuk membimbing penulis untuk dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
4. Eliyadi S. dan Rulistiana H. selaku orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan penulis sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.
5. Mbak Agatha, Mas Sholeh, Mas Pri, dan Mas Lylyx selaku laboran yang dengan sabar mau membantu dan memberikan saran serta dukungan selama penulis melaksanakan penelitian skripsi.
6. Semua staff dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
7. Teman seperjuangan skripsi Vivi D. dan Yovita H., yang telah mau menjadi teman dalam perjuangan penulisan skripsi ini.
8. Seluruh mahasiswa FTP dan semua pihak yang penulis tidak dapat tuliskan satu per satu, yang banyak memberikan dukungan dan doa dalam menyusun laporan skripsi ini.

Semoga laporan skripsi yang telah berhasil dibuat ini dapat memberikan manfaat dan informasi baru bagi para pembaca, khususnya bagi mahasiswa/i Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang. Akan tetapi, penulis menyadari apabila selama penulisan dan penyusunan laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena hal tersebut, penulis memohon maaf bila ada salah kata dalam pembuatan laporan skripsi. Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca. Terimakasih.

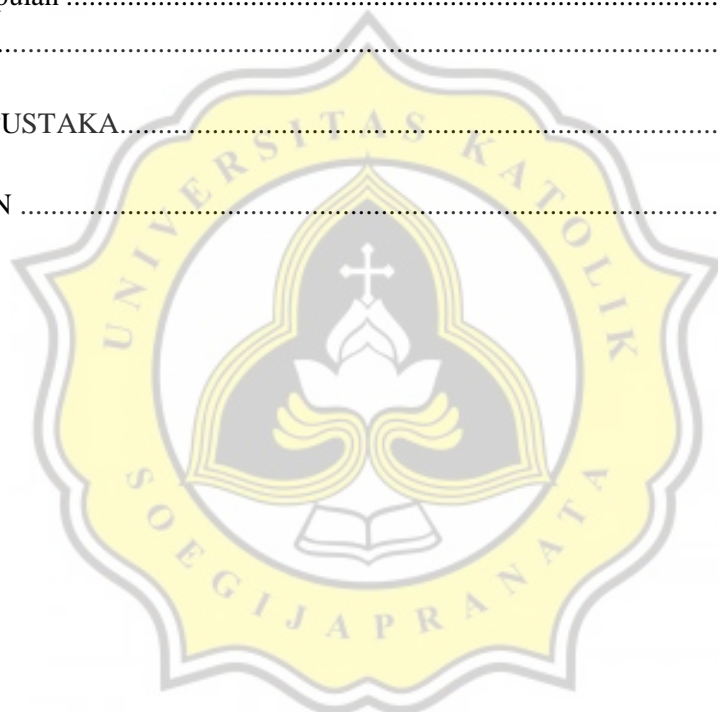
Semarang, 28 Mei 2020
Dinda Ayu Tesalonika



DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK	iii
KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
RINGKASAN.....	iv
<i>SUMMARY</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	3
1.2.1. Jagung (<i>Zea mays L.</i>)	3
1.2.2. Tepung Jagung.....	4
1.2.3. Fermentasi Asam Laktat.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	8
2. MATERI DAN METODE.....	9
2.1. Waktu dan Tempat Penelitian	9
2.2. Bahan	9
2.3. Alat	9
2.4. Metode	10
2.4.1. Desain Penelitian	10
2.4.2. Uji Pendahuluan.....	11
2.4.3. Penelitian Utama.....	13
2.4.4. Analisis Kimia	15
2.4.5. Analisis Fisik	20
2.4.6. Analisis Morfologi Granula Tepung Jagung Fermentasi Terbaik.....	22
2.4.7. Analisis Statistik	22
3. HASIL	23
3.1. Fermentasi Tepung Jagung dengan Bakteri LLA18 dan LLB3.....	23
3.2. Analisa Kimia.....	23

3.3.	Analisa Fisik.....	28
3.4.	Hasil Uji Korelasi Antar Parameter Tepung Jagung Fermentasi.....	30
3.5.	Hasil Analisa Tepung Jagung Fermentasi Terbaik	33
4.	PEMBAHASAN	34
4.1.	Karakteristik Kimia Tepung Jagung Fermentasi <i>Lactobacillus pentosus</i> LLA18 dan <i>Lactobacillus fermentum</i> LLB3	34
4.2.	Karakteristik Fisik Tepung Jagung Fermentasi <i>Lactobacillus pentosus</i> LLA18 dan <i>Lactobacillus fermentum</i> LLB3	38
4.3.	Tepung Jagung Fermentasi Terbaik.....	41
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1.	Kesimpulan	49
5.2.	Saran.....	49
6.	DAFTAR PUSTAKA.....	50
7.	LAMPIRAN	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Biji Jagung	4
Gambar 2. Desain Penelitian Fermentasi Tepung Jagung	10
Gambar 3. Jagung Hibrida yang digunakan untuk penelitian (a); Tepung Jagung yang sudah dihaluskan(b)	12
Gambar 4. Inokulum Bakteri Asam Laktat LLA18 (a) dan LLB3 (b).....	13
Gambar 5. Proses Fermentasi Tepung Jagung	14
Gambar 6. Tepung Jagung Tanpa Fermentasi (0 jam) (a); Tepung Jagung Fermentasi LLA18 24 jam (b); Tepung Jagung Fermentasi LLA18 48 jam (c); Tepung Jagung Fermentasi LLA18 72 jam (d); Tepung Jagung Fermentasi LLA18 96 jam (e); Tepung Jagung Fermentasi LLA18 120 jam (f).....	23
Gambar 7. Tepung Jagung Tanpa Fermentasi (0 jam) (a); Tepung Jagung Fermentasi LLB3 24 jam (b); Tepung Jagung Fermentasi LLB3 48 jam (c); Tepung Jagung Fermentasi LLB3 72 jam (d); Tepung Jagung Fermentasi LLB3 96 jam (e); Tepung Jagung Fermentasi LLB3 120 jam (f).....	23
Gambar 8. Kadar Lemak Tepung Jagung Fermentasi Bakteri LLA18 dan LLB3	25
Gambar 9. Kadar Protein Tepung Jagung Fermentasi Bakteri LLA18 dan LLB3	26
Gambar 10. Kadar Abu Tepung Jagung Fermentasi Bakteri LLA18 dan LLB3	26
Gambar 11. Kadar Gula Pereduksi Tepung Jagung Fermentasi Bakteri LLA18 dan LLB3	27
Gambar 12. Kadar Amilosa Tepung Jagung Fermentasi Bakteri LLA18 dan LLB3	27
Gambar 13. Nilai pH Tepung Jagung Fermentasi Bakteri LLA18 dan LLB3	28
Gambar 14. Morfologi Pati Jagung Fermentasi dengan <i>L. fermentum</i> LLB3 selama 72 jam	33
Gambar 15. Kurva Standar Gula Pereduksi	62
Gambar 16. Kurva Standar Amilosa	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Media yang digunakan untuk Pembuatan Inokulum.....	59
Lampiran 2. Komposisi Larutan Standar McFarland 2 dan 3	60
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen.....	61
Lampiran 4. Kurva Standar Gula Pereduksi dan Amilosa	62
Lampiran 5. Analisis Statistik Kadar Amilosa	63
Lampiran 6. Analisis Statistik Kadar Protein	64
Lampiran 7. Analisis Statistik Swelling Volume	65
Lampiran 8. Analisis Statistik Kelarutan	66
Lampiran 9. Analisis Statistik Kapasitas Penyerapan Air.....	67
Lampiran 10. Analisis Statistik Kadar Lemak	68
Lampiran 11. Analisis Statistik Kadar Air	69
Lampiran 12. Analisis Statistik Kadar Gula Pereduksi.....	70
Lampiran 13. Analisis Statistik Kadar Abu.....	71
Lampiran 14. Analisis Statistik Derajat Putih	72
Lampiran 15. Analisis Statistik pH.....	73
Lampiran 16. Analisis Statistik Densitas Kamba	74
Lampiran 17. Analisis Statistik Rendemen	75
Lampiran 18. Analisis Statistik Korelasi Antar Parameter Tepung Jagung Fermentasi.	76
Lampiran 19. Analisa Statistik Independent T-test	77
Lampiran 20. Analisis Statistik One Way ANOVA	78