

**EFEK PENAMBAHAN *Saccharomyces cerevisiae* DALAM  
FERMENTASI TERHADAP PERTUMBUHAN MIKROBA,  
KANDUNGAN  $\beta$ -GLUKAN DAN MUTU TEMPE**

**DISERTASI**

**Oleh**

**Samsul Rizal**



**PROGRAM DOKTOR ILMU PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR AMPUNG  
2021**

**DAFTAR ISI****ABSTRAK**

I.	PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Permasalahan	4
1.3	Tujuan Penelitian	4
1.4	Manfaat Penelitian	4
1.5	Nilai Kebaruan dan Kedalaman	5
II.	KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS	6
2.1	Kerangka Pemikiran	6
2.2	Hipotesis	8
III.	METODE PENELITIAN	8
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1	Hasil dan Pembahasan Tahap 1	10
4.2	Hasil dan Pembahasan Tahap 2	18
4.3	Hasil dan Pembahasan Tahap 3	24
V.	KESIMPULAN, SARAN DAN IMPLIKASI PENERAPAN	33
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran	34
5.3	Implikasi Penerapan	34
	DAFTAR PUSTAKA	35

## ABSTRAK

### EFEK PENAMBAHAN *Saccharomyces cerevisiae* DALAM FERMENTASI TERHADAP PERTUMBUHAN MIKROBA, KANDUNGAN $\beta$ -GLUKAN DAN MUTU TEMPE

OLEH

SAMSUL RIZAL

Pengembangan potensi tempe sebagai pangan yang mengandung senyawa  $\beta$ -glukan perlu dilakukan untuk mendapatkan produk tempe yang memiliki nilai manfaat lebih baik bagi kesehatan khususnya pada sifat-sifat fungsionalnya dibandingkan dengan tempe pada umumnya. Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan *Saccharomyces cerevisiae* pada fermentasi tempe untuk memperoleh tempe dengan kandungan  $\beta$ -glukan tinggi. Penelitian dilakukan dalam tiga tahap dengan tujuan khusus yaitu mempelajari: 1) Pengaruh jenis dan konsentrasi sumber energi terhadap pertumbuhan kapang dan khamir serta pembentukan  $\beta$ -glukan; 2) Pengaruh jenis inokulum terhadap pertumbuhan mikroba, pembentukan  $\beta$ -glukan, aktivitas antimikroba dan antioksidan selama fermentasi tempe; dan 3) Karakteristik tempe yang diproduksi dengan penambahan *Saccharomyces cerevisiae* dan  $\beta$ -glukan yang terkandung dalam tempe.

Pada penelitian tahap pertama, perlakuan terdiri dari jenis sumber energi (tepung terigu dan tapioca) dan konsentrasi sumber energi (0, 2,5, 5, 7,5, 10, 12,5 dan 15% (b/b)). Data yang diperoleh selanjutnya diuji kehomogenannya dengan uji Bartlett dan kementerian data diuji dengan uji Tuckey. Uji lanjut terhadap data dilakukan dengan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%. Pengamatan meliputi total kapang, khamir, dan kadar  $\beta$ -glukan tempe. Pada penelitian tahap kedua, perlakuan terdiri dari jenis inokulum (3% inokulum ragi tempe merk Raprima, 3% inokulum tunggal *S. cerevisiae*, 3% inokulum tunggal *R. oligosporus*, dan inokulum campuran 1,5% *S. cerevisiae* dan 1,5% *R. oligosporus*) dan lama fermentasi (0, 8, 16, 24, 32, dan 40 jam). Data hasil pengamatan berupa total kapang, khamir, dan bakteri disajikan secara deskriptif dalam bentuk grafik dan tabel, sedangkan untuk analisis kandungan  $\beta$ -glukan, aktivitas antioksidan dan antimikroba, data yang diperoleh dilakukan analisis ragam dan uji lanjut dengan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%. Pada penelitian tahap ketiga, karakterisasi dilakukan terhadap tempe yang dibuat dengan campuran *R. oligosporus* dan *S. cerevisiae* dibandingkan dengan tempe yang dibuat dengan

inokulum ragi tempe (tempe biasa). Karakteristik tempe yang diamati meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar karohidrat, kadar abu, vitamin B12, kadar  $\beta$ -glukan, dan aktivitas antioksidan, serta karakteristik  $\beta$ -glukan yang terkandung di dalam tempe.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tapioka 10% menghasilkan tempe dengan kandungan  $\beta$ -glukan paling tinggi yaitu mencapai 0,72%. Akan tetapi, pemberian sumber energi (tepung terigu atau tapioca) tidak disarankan pada penelitian tahap berikutnya karena tempe yang dihasilkan sedikit berbau alkohol dan cepat mengalami kerusakan. Hasil penelitian tahap kedua menunjukkan bahwa inokulum campuran *R. oligosporus* dan *S. cerevisiae* menghasilkan pertumbuhan khamir dan kandungan  $\beta$ -glukan tertinggi dibandingkan dengan inokulum lainnya. Sementara itu, hasil karakterisasi tempe pada penelitian tahap ketiga menunjukkan bahwa komposisi gizi tempe yang diberi penambahan inokulum campuran *R. oligosporus* dan *S. cerevisiae* memenuhi standar SNI, memiliki kandungan vitamin B12, kandungan  $\beta$ -glukan, serta aktivitas antioksidan yang lebih baik dari pada tempe biasa. Uji FTIR membuktikan bahwa  $\beta$ -glukan yang terdapat dalam tempe memiliki kemiripan dengan spektrum FTIR dari  $\beta$ -glukan standar yang diperoleh dari *S. cerevisiae* sehingga diduga kuat tempe yang diproduksi dengan penambahan khamir *S. cerevisiae* mengandung senyawa  $\beta$ -glukan. Dengan demikian, pemberian *S. cerevisiae* sebagai inokulum tambahan dalam pembuatan tempe sangat berpotensi untuk dikembangkan guna memperoleh tempe yang memiliki sifat fungsional yang lebih baik dibandingkan tempe biasa.

**Kata kunci:** Tempe, *Saccharomyces cerevisiae*,  $\beta$ -glukan, antimikroba, antioksidan.

Judul Disertasi : EFEK PENAMBAHAN *Saccharomyces cerevisiae* DALAM FERMENTASI TERHADAP PERTUMBUHAN MIKROBA, KANDUNGAN  $\beta$ -GLUKAN DAN MUTU TEMPE

Nama Mahasiswa : Samsul Rizal

NPM : 1634171003

Program Studi : Doktor Ilmu Pertanian

Fakultas : Pertanian



2. Co-Promotor

*Maria Erna Kustyawati*

Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.  
NIP 196111291987032002

*Udin Hasanudin*

Prof. Dr.Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T.  
NIP 196401061988031002

3. Ketua Program Studi Doktor Ilmu Pertanian

*Slamet Budi Yowono*  
Dr. Ir. Slamet Budi Yowono, M.S.  
NIP 196412231994031002

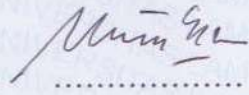
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

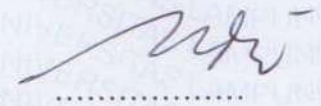
Ketua : Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.



Anggota : Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.



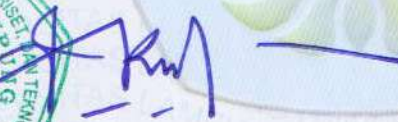
Anggota : Prof. Dr.Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T.



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.  
NIP 196110201986031002



**3. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung**



Prof. Dr. Ir. Ahmad Saadi Samosir, S.T., M.T.  
NIP 197104151998031005



**Tanggal Lulus Ujian Disertasi: 2 September 2021**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**UNIVERSITAS LAMPUNG**  
**FAKULTAS PERTANIAN**

Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145 Telp. (0721) 704946 Fax. (0721) 770347  
e-mail : dekanfp@fp.unila.ac.id; pd1-fp@fp.unila.ac.id

**KEPUTUSAN**

**DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG**  
**NOMOR 1450/UN26.14/PP.07.02.01/2021**

**TENTANG**

**PENGANGKATAN PEMBIMBING DESERTASI MAHASISWA PROGRAM DOKTOR**  
**FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG PADA SEMESTER GENAP**  
**TAHUN AKADEMIK 2020/2021**

**DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG**

- Menimbang** : a. Bahwa dalam rangka kelancaran dan ketertiban kegiatan bimbingan desertasi mahasiswa Program Doktor Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021, perlu menugasi tenaga pendidik sebagai Pembimbing Desertasi Mahasiswa.  
b. Bahwa untuk penugasan pembimbing desertasi mahasiswa sebagaimana dimaksud pada huruf a, perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Undang-undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara;  
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2017 tentang Manajemen Pegawai Negeri Sipil;  
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
6. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 1966 tentang Pendirian Universitas Lampung;  
7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 72 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Lampung;  
8. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 6 Tahun 2015 tentang Statuta Universitas Lampung;  
9. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 134149/MPK/RHS/KP/2019 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Lampung Periode Tahun 2019-2023;  
10. Peraturan Rektor Universitas Lampung Nomor 19 Tahun 2020 tentang Peraturan Akademik Universitas Lampung;  
11. Keputusan Rektor Universitas Lampung Nomor 2148/UN26/KP/2019 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;  
12. Keputusan Rektor Universitas Lampung Nomor 1477/UN26/PP.03.01/2021 tentang Kalender Akademik Tahun Akademik 2020/2021.


## MEMUTUSKAN

Menetapkan :

- Pertama : KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING DESERTASI MAHASISWA PROGRAM DOKTOR FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG PADA SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2020/2021.
- Kedua : Menugasi tenaga pendidik yang namanya tercantum dalam lampiran Keputusan ini sebagai Pembimbing Desertasi Mahasiswa Program Doktor Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021.
- Ketiga : Dalam menjalankan tugas, yang bersangkutan mengikuti semua ketentuan yang berlaku dan bertanggung jawab kepada Dekan Fakultas Pertanian Unila melalui Ketua Jurusan masing-masing.
- Keempat : Apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, maka surat keputusan ini akan diperbaiki.

Ditetapkan di Bandar Lampung  
pada Tanggal 26 Maret 2021

DEKAN FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG,



IRWAN SUKRI BANUWA  
NIP. 196110201986031002

Tembusan Yth:

1. Rektor Unila;
2. Dekan di lingkungan Unila;
3. Yang bersangkutan untuk diketahui dan dilaksanakan.



LAMPIRAN  
SURAT KEPUTUSAN DEKAN  
NOMOR: 1450/UN26.14.12/PP.07.02.00/2021  
TENTANG  
PENGANGKATAN PEMBIMBING DISERTASI MAHASISWA PROGRAM DOKTOR  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG  
PADA SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2020/2021

**Program Studi Doktor Ilmu Pertanian**

No	Nama	NIP	Gol	Nama Mahasiswa	Keterangan
1	Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S.	196108261987021001	IV d	Khairul Amri	Pembimbing Utama
				Adi Destriadi Sutisna	Pembimbing Utama
				Zulkarnain	Pembimbing Utama
2	Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S	196110201986031002	IV d	Yuda Romdania	Pembimbing Utama
3	Dr. Ir. Erwanto, M.S.	196102251986031004	IV a	Khairul Amri	Pembimbing Anggota
4	Dr. Ir. Fembriarti Erry Prasmatiwi, M.P.	196302031989022001	IV b	Khairul Amri	Pembimbing Anggota
				Adi Destriadi Sutisna	Pembimbing Anggota
5	Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.	196101011985031003	IV d	Muhammad Syamsoel Hadi	Pembimbing Utama
				Ratna Dewi	Pembimbing Anggota
6	Prof. Dr. Ir. F.X. Susilo, M.Sc.	195908081983031001	IV d	Muhammad Syamsoel Hadi	Pembimbing Anggota
7	Dr. Ir. Erwin Yuliadi, M.Sc.	195607121982111002	III d	Muhammad Syamsoel Hadi	Pembimbing Anggota
				Jaenudin Kertahadimaja	Pembimbing Anggota
8	Dr. Ir. R. Hanung Ismono, M.P.	196206231986031003	IV b	Adi Destriadi Sutisna	Pembimbing Anggota
9	Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.Agr.Sc.	196305091987032001	IV d	Titik Nur Aeny	Pembimbing Utama
10	Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc.	196012011984031003	IV d	Titik Nur Aeny	Pembimbing Anggota
				Joko Prasetyo	Pembimbing Utama
11	Radix Suharjo, S.P., M.Sc., Ph.D.	198106212005011003	III d	Titik Nur Aeny	Pembimbing Anggota
				Joko Prasetyo	Pembimbing Anggota
12	Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.	196110211985031002	IV d	Jaenudin Kertahadimaja	Pembimbing Utama
				Ratna Dewi	Pembimbing Utama
13	Prof. Dr. Ir. Abdul Kadir Salam, M.Sc.	196011091985031001	IV e	Jaenudin Kertahadimaja	Pembimbing Anggota
14	Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S.	195809231982111001	IV e	Rudi Hilmanto	Pembimbing Utama
15	Dr. Ir. Slamet Budi Yuwono, M.S.	196412231994031003	IV b	Rudi Hilmanto	Pembimbing Anggota
				Ofik Taufik Purwadi	Pembimbing Utama
				Yuda Romdania	Pembimbing Anggota

**Program Studi Doktor Ilmu Pertanian**

No	Nama	NIP	Gol	Nama Mahasiswa	Keterangan
16	Dr. Arief Darmawan, S.Hut., M.Sc.	197901072008011009	III b	Rudi Hilmanto	Pembimbing Anggota
17	Dr. Ir. Paul B. Timotiwu, M.S.	196209281987031001	IV a	Ratna Dewi	Pembimbing Anggota
18	Ir. Siti Nudjanah, M.Sc., Ph.D.	196207201986032001	IV a	Ratna Dewi	Pembimbing Anggota
				Beni Hidayat	Pembimbing Anggota
19	Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.	196108031986032002	IV d	Sri Ramadiana	Pembimbing Utama
				Desi Maulida	Pembimbing Utama
20	Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc.	196104021986031003	IV a	Sri Ramadiana	Pembimbing Anggota
				Desi Maulida	Pembimbing Anggota
21	Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S.	196108261986031001	IV c	Sri Ramadiana	Pembimbing Anggota
22	Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc.	196102181985031002	IV d	Sri Ramadiana	Pembimbing Anggota
23	Dr. Dyah Indriana K., S.T., M.Si.			Ofik Taufik Purwadi	Pembimbing Anggota
24	Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.	194907061979031004	IV b	Ofik Taufik Purwadi	Pembimbing Anggota
				Yuda Romdania	Pembimbing Anggota
				Martinus	Pembimbing Anggota
25	Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.S.	196403261989021001	IV d	Syamsul Rizal	Pembimbing Utama
				Surfiana	Pembimbing Anggota
				Ribut Sugiharto	Pembimbing Utama
				Analianasari	Pembimbing Utama
26	Dr. Dra, Maria Erna K., M.Sc.	196111291987032002	IV a	Syamsul Rizal	Pembimbing Anggota
27	Prof. Dr. Eng. Udin Hasanudin, M.T.	196401061988031002	IV d	Syamsul Rizal	Pembimbing Anggota
				Beni Hidayat	Pembimbing Utama
				Surfiana	Pembimbing Utama
				Sulvina	Pembimbing Anggota
28	Prof. Dr. Ir. Neti Yuliana, M.Sc.	196507251992032002	IV c	Beni Hidayat	Pembimbing Anggota
29	Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.S.	195706291986031002	IV d	Joko Prasetyo	Pembimbing Anggota
30	Dr. Ir. Donald Siahaan, M.Sc.			Surfiana	Pembimbing Anggota
34	Dr. Rudi T.M. Situmeang, M.Sc.	196006161988111001	IV a	Ribut Sugiharto	Pembimbing Anggota
35	Dr. Ir. Subeki, M.S.	196804091993031002	III d	Ribut Sugiharto	Pembimbing Anggota
36	Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.	196103071985031006	IV d	Nur Indariyanti	Pembimbing Utama
37	Dr. Supono, S.Pi., M.Si	196908052005031003	III c	Nur Indariyanti	Pembimbing Anggota
				Sulvina	Pembimbing Anggota
38	Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si	197001851999031001	IV a	Nur Indariyanti	Pembimbing Anggota
				Sulvina	Pembimbing Utama
39	Prof. Dr. Ir. Irwan Effendi, M.S.	195507181981031004	IV d	Fauziah Yulia Adriyani	Pembimbing Utama
40	Dr. Ir. Tubagus Hasanuddin, M.S.	195903211985061001	IV a	Fauziah Yulia Adriyani	Pembimbing Anggota

**Program Studi Doktor Ilmu Pertanian**

No	Nama	NIP	Gol	Nama Mahasiswa	Keterangan
41	Dr. Ir. Sumaryo, M.Si	196403271990031004	IV b	Fauziah Yulia Adriyani	Pembimbing Anggota
42	Dr. Ir. Kordiyana K. Rangga, M.S	195904251984032001	IV c	Fauziah Yulia Adriyani	Pembimbing Anggota
43	Dr. Ir. Samsu Udayana, M.Si.	196706151994031003	IV b	Analianasari	Pembimbing Anggota
44	Dr. Ir. Tanto P. Utomo, M.Si.	196808071993031002	III c	Analianasari	Pembimbing Anggota
45	Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si.	197208042005011002	III d	Desi Maulida	Pembimbing Anggota
46	Dr. Endro P. Wahono, S.T., M.Sc.	197001291995121001	IV a	Yuda Romdania	Pembimbing Anggota
47	Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.	196505271993031002	IV a	Martinus	Pembimbing Utama
48	Dr. Mareli Telaumbanua, S.T.P., M.Sc.	198803252015041001	III b	Martinus	Pembimbing Anggota

Ditetapkan di : Bandar Lampung

Pada tanggal : 26 Maret 2021

