



**KARAKTERISTIK TEMPE YANG DIINOKULASI DENGAN *Actinomucor elegans* DAN *Rhizopus oligosporus* YANG DITUMBUHKAN PADA SUBSTRAT TEPUNG BERAS-TEPUNG AMPAS TAHU**

**SKRIPSI**

Oleh

**Dyah Ayu Savitri**

**NIM 101710101021**

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

**2014**



**KARAKTERISTIK TEMPE YANG DIINOKULASI DENGAN *Actinomucor elegans* DAN *Rhizopus oligosporus* YANG DITUMBUHKAN PADA SUBSTRAT TEPUNG BERAS-TEPUNG AMPAS TAHU**

**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

**Dyah Ayu Savitri  
NIM 101710101021**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu Sri Kusumastuti dan Bapak Noer Novijanto yang tercinta;
2. Adikku tersayang Shafira Shastri;
3. Keluarga besar yang senantiasa mendoakan dan mendukung saya;
4. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
5. Teman-teman sejak masa kecil hingga saat ini;
6. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
7. PT Indofood Sukses Makmur Tbk.

## **MOTO**

Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhan-mu yang menciptakan.  
(terjemahan surat Al-A'laq ayat 1)\*

Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?  
(terjemahan surat Ar-Rahman ayat 16)\*

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2004. *Al-Qur'an dan terjemahannya*.  
Bandung: CV Penerbit Jumanatul 'Ali-Art.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dyah Ayu Savitri

NIM : 101710101021

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Karakteristik Tempe yang Diinokulasi dengan *Actinomucor elegans* dan *Rhizopus oligosporus* yang Ditumbuhkan pada Substrat Tepung Beras-Tepung Ampas Tahu" 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 manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 November 2014

Yang menyatakan,

Dyah Ayu Savitri

NIM 101710101021

## **SKRIPSI**

### **KARAKTERISTIK TEMPE YANG DIINOKULASI DENGAN *Actinomucor elegans* DAN *Rhizopus oligosporus* YANG DITUMBUHKAN PADA SUBSTRAT TEPUNG BERAS-TEPUNG AMPAS TAHU**

Oleh

Dyah Ayu Savitri

NIM 101710101021

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Tamtarini, M.S

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Karakteristik Tempe yang Diinokulasi dengan *Actinomucor elegans* dan *Rhizopus oligosporus* yang Ditumbuhkan pada Substrat Tepung Beras-Tepung Ampas Tahu " oleh Dyah Ayu Savitri, NIM 101710101021 telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 18 November 2014

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si

NIP 196307011989031004

Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc

NIP 196411091989021002

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P

NIP 196912121998021001

## RINGKASAN

**Karakteristik Tempe yang Diinokulasi Dengan *Actinomucor elegans* dan *Rhizopus oligosporus* yang Ditumbuhkan Pada Substrat Tepung Beras-Tepung Ampas Tahu;** Dyah Ayu Savitri; 101710101021; 2014; 71 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;

Tempe sebagai makanan hasil fermentasi khas Indonesia memiliki daya simpan pada suhu ruang yang relatif pendek. Setelah itu tempe akan mengalami *over* fermentasi yang berdampak pada timbulnya warna kehitaman akibat produksi spora oleh *Rhizopus oligosporus*. Pemanfaatan kapang *Actinomucor elegans* sebagai starter dalam pembuatan tempe diduga merupakan suatu upaya untuk mencegah terbentuknya warna hitam pada tempe *over* fermentasi. Berbeda dengan kapang *R. oligosporus*, kapang *A. elegans* memiliki karakteristik spora yang berwarna putih. Selain itu sebagaimana sifat *R. oligosporus*, kapang *A. elegans* juga memiliki aktivitas proteolitik dan lipolitik yang tinggi sehingga dapat digunakan dalam fermentasi tempe. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik laru tempe yang dibuat dengan campuran substrat tepung beras-tepung ampas tahu yang diinokulasi dengan *A. elegans* dan *R. oligosporus* serta mengetahui kadar protein terlarut, karakteristik sensoris dan fisik (kecerahan, derajat putih dan tekstur) tempe yang diproduksi dengan menggunakan laru dari jenis kapang *A. elegans* dan *R. oligosporus*.

Penelitian ini dilakukan dengan menginokulasikan dua jenis kapang (*A. elegans* dan *R. oligosporus*) pada substrat yang terdiri dari campuran tepung beras dan tepung ampas tahu (perbandingan 1:1). Laru tempe yang diperoleh kemudian dikeringkan dan ditepungkan lalu dianalisis populasi kapang pada laru. Laru dari masing-masing jenis kapang digunakan dalam pembuatan tempe. Tempe yang dihasilkan dianalisis sifat fisiko-kimia dan karakteristik sensorisnya. Masing-masing perlakuan tersebut dilakukan sebanyak dua kali ulangan.



Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai persentase pertumbuhan kapang pada laru yang diinokulasi dengan *R. oligosporus* yaitu sebesar 287.400,00% dan laru yang diinokulasi dengan *A. elegans* yaitu sebesar 46.566,67%. Berdasarkan hasil uji sensoris secara deskriptif, tempe yang paling disukai oleh panelis adalah tempe laru pasar dengan warna miselium paling putih. Akan tetapi tempe *R. oligosporus* memiliki kekompakan miselium terbaik, bau paling tidak langu dan rasa paling umami, sedangkan tempe *A. elegans* tidak memiliki kelebihan yang menonjol. Hasil uji *Triangle* menunjukkan bahwa tempe *A. elegans* mentah tidak dapat dibedakan secara signifikan oleh panelis pada level kepercayaan 0,05, sedangkan perlakuan pengukusan pada tempe *A. elegans* menyebabkan tempe dapat dibedakan secara signifikan pada level kepercayaan 0,05. Sifat fisikokimia dari ketiga jenis tempe tersebut adalah kadar protein terlarut tempe mentah (3,39% - 3,48%), kadar protein terlarut tempe kukus (0,99% - 1,22%), *lightness* tempe mentah (80,22 - 82,56), *lightness* tempe kukus (72,15 - 78,15), *whiteness* tempe mentah (66,03 - 68,6), *whiteness* tempe kukus (60,38 - 64,71), tekstur tempe mentah (84,33 gram/3,5 mm - 138 gram/3,5 mm) dan tekstur tempe kukus (50,17 gram/3,5 mm - 135,5 gram/3,5 mm).

## SUMMARY

**The Tempe's Characteristics Inoculated by *Actinomucor elegans* and *Rhizopus oligosporus* Growth on Substrates of Rice Flour-Tofu Solid Waste Flour;** Dyah Ayu Savitri; 101710101021; 2014; 66 pages; Agricultural Product of Technology Department, Agricultural Technology Faculty, University of Jember;

Tempe as a fermented food product of Indonesia has a short shelf life in room temperature. Afterward, it turns into an over fermented tempe which has a dusky colour on its surface because of *Rhizopus oligosporus*'s spore production. The application of mold *Actinomucor elegans* as tempe's starter is presumable as a solution to prevent the formation of dusky colour on over fermented tempe. Difference as *R. oligosporus*'s characteristic, mold *A. elegans* has a white colour's spore as its characteristic. In addition, both kind of mold *R. oligosporus* and *A. elegans* have a high proteolytic and lipolytic activities so that they can be used in tempe fermentation. This research aims to understand the tempe starter characteristics which made by inoculated the *A. elegans* and *R. oligosporus*, to understand the soluble protein content, sensory and physical characteristics (lightness, whiteness and texture) of tempe which produced by tempe starter that contain of mold *A. elegans* and *R. oligosporus* for each.

This research was conducted by inoculated two kind of molds (*A. elegans* and *R. oligosporus*) on substrate which consisted of rice flour and tofu solid waste flour in mixture (comparison of 1:1). Tempe starter which obtained from this process were then dried and grinded, afterward the mold population on tempe starter was analysed. Tempe starter from each kind of molds was used in tempe processing. The products were analysed in their physico-chemistry properties and their sensory properties. Each treatment was done in two repetition.

The result of research showed that the average value of mold growth percentage on tempe starter which inoculated by *R. oligosporus* and *A. elegans* were 287.400,00% and 46.566,67%, respectively. Based on descriptif sensory test the most prefereable tempe by panelists was tempe inoculated by commercial

starter, which had the highest rate of white colour. Meanwhile, tempe inoculated by *R. oligosporus* had the highest rate of micelia compactness, the least of soy unpleasant odour and the most preferable in umami taste, whereas tempe inoculated by *A. elegans* did not have any dominant excess characteristics. The Triangle test showed that the raw tempe made by *A. elegans* could not be differentiated significantly by panelist in confidence level of 0,05, meanwhile the steamed tempe made by *A. elegans* could be differentiated significantly by panelist in confidence level of 0,05. Physico-chemistry properties of the three kinds of tempe were including the soluble protein content of raw tempe (3,39%-3,48%), soluble protein content of steamed tempe (0,99%-1,22%), lightness of raw tempe (80,22-82,56), lightness of steamed tempe (72,15-78,15), whiteness of raw tempe (66,03-68,60), whiteness of steamed tempe (60,38-64,71), texture of raw tempe (84,33 gram/3,5 mm - 138 gram/3,5 mm) and texture of steamed tempe (50,17 gram/3,5 mm - 135,5 gram/3,5 mm).

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Karakteristik Tempe yang Diinokulasi Dengan *Actinomucor elegans* dan *Rhizopus oligosporus* yang Ditumbuhkan Pada Substrat Tepung Beras-Tepung Ampas Tahu". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

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

1. Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Akademik (DPA) atas segala fasilitas, kesempatan dan bimbingan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan Teknologi Pertanian di Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Ir. Tamtarini, M.S selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si dan Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan Skripsi;
5. Seluruh staf pengajar, karyawan/karyawati Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember atas bimbingan dan bantuannya;
6. Segenap teknisi laboratorium Mikrobiologi Pangan, laboratorium Biokimia Pangan dan Hasil Pertanian serta laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian atas bimbingan dan perhatiannya;
7. PT Indofood Sukses Makmur Tbk., melalui program Indofood Riset Nugraha periode 2014/2015 selaku pihak yang memberi bantuan dana dalam pelaksanaan penelitian ini;

8. Ibunda Sri Kusumastuti dan Ayahanda Noer Novijanto tercinta yang senantiasa menyayangi, mendidik, mendoakan dan mendukung penulis;
9. Keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungan;
10. Para sahabat dan teman-teman Teknologi Pertanian yang telah memberikan dukungan dan perhatian;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu;

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	x
PRAKATA .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Perumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Laru Tempe .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 <i>Actinomucor elegans</i> .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 <i>Rhizopus oligosporus</i> .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Tepung Beras.....</b>	<b>8</b>
<b>2.5 Ampas Tahu.....</b>	<b>9</b>
<b>2.6 Tempe Kedelai.....</b>	<b>10</b>

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Pelaksanaan Penelitian .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Rancangan Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 Parameter Pengamatan .....</b>	<b>19</b>
<b>3.6 Prosedur Analisis .....</b>	<b>19</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Pengamatan Morfologi Kapang <i>A. elegans</i> dan <i>R. oligosporus</i>.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Pengamatan Laru Tempe selama Masa Inkubasi.....</b>	<b>27</b>
<b>4.3 Persentase Pertumbuhan Kapang .....</b>	<b>29</b>
<b>4.4 Penampakan Produk Tempe.....</b>	<b>29</b>
<b>4.5 Kadar Protein Terlarut Tempe.....</b>	<b>32</b>
<b>4.6 Karakteristik Sensoris .....</b>	<b>34</b>
<b>4.7 Karakteristik Fisik .....</b>	<b>42</b>
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>47</b>
<b>5.1 KESIMPULAN.....</b>	<b>47</b>
<b>5.2 SARAN .....</b>	<b>47</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Komposisi zat gizi tepung beras per 100 gram bahan.....	9
2.2. Kandungan gizi ampas tahu per 100 gram bahan .....	10
2.3. Kandungan gizi dalam tiap 100 gram biji kedelai kering .....	11
2.4. Syarat mutu tempe kedelai menurut SNI 3144:2009 .....	13
4.1. Persentase pertumbuhan kapang .....	29
4.2. Kelebihan dan kekurangan tempe laru pasar, tempe <i>R. oligosporus</i> dan tempe <i>A. elegans</i> (kondisi mentah).....	37
4.3. Kelebihan dan kekurangan tempe laru pasar, tempe <i>R. oligosporus</i> dan tempe <i>A. elegans</i> (setelah dikukus).....	40
4.4. Hasil uji <i>Triangle</i> .....	41
4.5. Nilai <i>whiteness</i> dan nilai b (tingkat warna kuning) pada tempe mentah dan kukus .....	43



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Morfologi kapang <i>A. elegans</i> perbesaran 400x.....	7
2.2. Bentuk biji kedelai .....	11
2.2. Skema pembuatan tempe .....	14
3.1. Diagram alir penelitian pembuatan laru tempe .....	17
3.2. Diagram alir penelitian pembuatan tempe .....	18
4.1 Hari pertama pengamatan morfologi <i>A. elegans</i> .....	23
4.2 Hari kedua pengamatan morfologi <i>A. elegans</i> (perbesaran 400x) .....	24
4.3 Hari ketiga pengamatan morfologi <i>A. elegans</i> (perbesaran 400x).....	24
4.4 Hari keempat pengamatan morfologi <i>A. elegans</i> (perbesaran 400x) .....	25
4.5 Pengamatan morfologi <i>R. oligosporus</i> hari pertama.....	25
4.6 Pengamatan morfologi <i>R. oligosporus</i> hari kedua (perbesaran 400x) .....	26
4.7 Pengamatan morfologi <i>R. oligosporus</i> hari ketiga (perbesaran 400x).....	26
4.8 Pengamatan morfologi <i>R. oligosporus</i> hari keempat (perbesaran 1000x) ....	27
4.9. Substrat laru selama empat hari inkubasi (suhu 30 <sup>0</sup> C).....	28
4.10. Penampakan tempe setelah diinkubasi selama 24 jam.....	30
4.11. Penampakan tempe dengan laru <i>A. elegans</i> setelah diinkubasi selama 36 jam .....	31
4.12. Penampakan tempe setelah dikukus selama 15 menit.....	32
4.13. Kadar protein terlarut tempe .....	32
4.14. Karakteristik sensori secara deskriptif untuk tempe mentah.....	35
4.15. Karakteristik sensori secara deskriptif untuk tempe kukus.....	37
4.16. Kecerahan warna tempe .....	42
4.17. Nilai tekstur tempe .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A. Data pengamatan populasi tumbuh kapang.....	53
LAMPIRAN B. Data pengamatan protein terlarut metode titrasi formol.....	54
LAMPIRAN C. Data evaluasi sensoris.....	55
LAMPIRAN D. Data pengamatan nilai <i>lightness</i> , a dan b tempe .....	58
LAMPIRAN E. Data nilai <i>whiteness</i> tempe .....	59
LAMPIRAN F. Data nilai tekstur tempe .....	60
LAMPIRAN G. Kuisisioner uji sensoris secara deskriptif.....	61
LAMPIRAN H. Kuisisioner uji <i>triangle</i> .....	65