

# PENGARUH PENAMBAHAN BERAS TERHADAP MUTU TEMPE ANGKAK KACANG BUNCIS PUTIH

Irdawati, Mades Fifendy, Farizal Putra

Staf Pengajar Jurusan Biologi FMIPA UNP

E-mail : Irda\_wati40@yahoo.com

## ABSTRACT

*The aim of this research is was to know the influence of addition rice to quality of white haricot bean angkak tempe. This research was conducted in June 2012 at the Laboratory of Microbiogy Department of Biological Science FMIPA UNP . This type of research is an experiment by using a Completely Randomized Design (CRD) with by 6 treatment and 4 replications. The observation data is analysed by testing of ANOVA with signification level 5% and continued with Test of Duncan New Multiple Range Test (DNMRT). While the test of organoleptik is analysed descriptively. The addition of rice 10 g can improve the protein rate of tempe white haricot bean angkak 16,73 %. The test of tempe's flavor consist colour, odor, texture, and taste which panelist liked is white haricot bean angkak tempe with addition of rice 20 g.*

**Keywords:** *Angkak, rice, tempe, protein*

---

## PENDAHULUAN

Tempe merupakan bahan makanan hasil fermentasi kacang kedelai atau jenis kacang-kacangan lainnya menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* atau *R. oryzae*. Tempe umumnya dibuat secara tradisional dan merupakan sumber protein nabati (Suharyono, 2006 dalam Dwinaning sih, 2010). Tempe mengandung berbagai nutrisi yang diperlukan oleh tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, dan mineral. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat gizi tempe lebih mudah dicerna, diserap, dan dimanfaatkan tubuh. Hal ini dikarenakan kapang yang tumbuh pada kedelai menghasilkan enzim yang dapat menguraikan senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna oleh manusia.

Tempe merupakan makanan khas asli Indonesia (Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan, 1982). Indonesia sebagai negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Sebanyak 50% dari konsumsi

kedelai Indonesia dibuat untuk produksi tempe, 40% tahu, dan 10% dalam bentuk produk lain (seperti tauco, kecap, dan lain-lain). Konsumsi tempe rata-rata per orang per tahun di Indonesia sekitar 6,45 kg.

Tingginya angka konsumsi tempe di Indonesia tidak diimbangi dengan produksi bahan baku tempe, yaitu kedelai. Saat ini tingkat produktivitas kedelai hanya 0,8 juta sampai 1 juta ton/hektar. Padahal, kebutuhan kedelai Nasional pertahunnya mencapai 1,6 juta ton, sedangkan produksi kedelai lokal hanya 800 ribu ton. Kebutuhan Indonesia terhadap kedelai sangat tinggi dan 70 persen produksi kedelai Indonesia diperoleh dari impor. Pada tahun 1998, Indonesia menjadi pengimpor kedelai terbesar. Pada tahun 2011 nilai impor kedelai Indonesia sebanyak 1,7 juta ton, 60% diantaranya diproduksi dalam bentuk tempe dan produk-produk turunan kedelai lainnya. Sehingga kebutuhan akan tempe kedelai tidak sebanding dengan produktivitas dari kedelai itu sendiri (Fatikhin, 2012).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka tempe dapat dibuat menggunakan kacang-kacangan lain. Kacang lain yang dapat digunakan untuk membuat tempe adalah kacang buncis putih (*Phaseolus vulgaris*). Kacang buncis putih merupakan jenis tanaman herbaceous dan merambat yang memiliki kandungan zat aktif utama berupa phaseolamin atau phaseolin yang mampu menetralkan zat tepung yang terdapat dalam makanan sehingga mencegah meningkatnya kadar gula darah secara cepat setelah makan (Marshall dan Lauda, 1975).

Cahyono (2003) menambahkan bahwa kacang buncis putih memiliki kandungan gizi yang cukup, diantaranya protein dan karbohidrat. Kandungan protein 2,40g/100g dan karbohidrat 7,70g/100g yang terdapat pada kacang ini dapat dimanfaatkan oleh ragi tempe (*Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*), sehingga bisa dijadikan sebagai alternatif pengganti kacang kedelai.

Untuk menambah mutu tempe, dapat dilakukan suatu inovasi berupa penambahan bahan beras dan angkak. Penambahan beras berfungsi untuk menunjang pertumbuhan spora *Monascus* dan ragi tempe sehingga menghasilkan produk tempe yang memiliki karakteristik baik dan dapat diterima oleh konsumen, sedangkan penambahan angkak diharapkan dapat meningkatkan kandungan zat gizi dan sebagai pewarna alami serta bernilai sebagai obat. Menurut Wong dan Bau (1977) di dalam angkak terkandung zat aktif utama yaitu monacidin yang bersifat sebagai anti mikroba yang dapat mengobati berbagai penyakit infeksi.

Menurut Badan Standar Nasional (2009) ada beberapa kriteria yang dapat dijadikan sebagai parameter dalam mengamati mutu tempe, yaitu memiliki bau yang normal (khas tempe), rasa khas tempe dan kadar protein minimal 16%. Pengolahan tempe dengan baik dan tepat akan menentukan mutu tempe yang akan dihasilkan. Menurut (Suprapti, 2003)

faktor-faktor penentu mutu tempe diantaranya adalah :

### 1. Cita Rasa

Cita rasa tempe baru dapat diketahui setelah tempe diolah. Cita rasa tempe ditentukan antara lain oleh jenis kedelai, bahan campuran yang digunakan, dan tingkat kebersihan dalam pengolahan.

### 2. Kelunakan/Tingkat Kelapukan Kacang Putih

Proses pelunakan kedelai terjadi pada saat proses peragian (fermentasi). Semakin sempurna proses fermentasi yang terjadi, semakin tinggi tingkat kelunakan tempe.

### 3. Kebersihan

Sebelum diproses, kedelai harus dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran dan benda-benda asing yang tercampur. Benda-benda tersebut selain akan menimbulkan gangguan pada saat tempe dikonsumsi, mengganggu fermentasi, juga mempengaruhi kualitas tempe yang dihasilkan.

### 4. Kesuburan Kapang

Kapang yang tumbuh lebat dan bewarna putih menunjukkan bahwa tempe tersebut berkualitas baik.

Tabel 1. Syarat Mutu Tempe Kedelai Menurut Standar Nasional Indonesia

Kriteria uji	Persyaratan
Keadaan	
a. Aroma	Khas tempe
b. Warna	Putih
c. Rasa	Khas tempe
Protein (%b/b)(Nx6,25)	min 16%
Cemaran mikroba	
a. <i>E. Coli</i>	maks 10
b. Salmonela	Negatif

Sumber: SNI 01-3144-2009

Hasil penelitian Then (1992) menunjukkan bahwa kadar protein tempe dipengaruhi oleh perbandingan penggunaan kedelai dan beras serta lamanya fermentasi. Kadar protein tertinggi diperoleh dari percampuran 20 g beras dalam 80 g kedelai yaitu sebesar 37,67% dengan lama fermentasi 44 jam. Dwinaningsih (2010)

menyarankan untuk mendapatkan tempe dengan penambahan beras dan angkak yang bernilai gizi tinggi, sebaiknya dilakukan produksi tempe dengan penambahan beras sebanyak 10 g, 20 g, dan 30 g.

Berdasarkan latar belakang masalah maka telah dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Penambahan Beras terhadap Mutu Tempe Angkak Kacang Buncis Putih”. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan beras terhadap mutu tempe angkak kacang buncis putih.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2012 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang dan Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah dengan penambahan beras yang berbeda yaitu, Kontrol : Tanpa beras, Beras : 10 gram, Beras : 20 gram, Beras : 30 gram, Beras : 40 gram, Beras : 50 gram.

### 1. Prosedur Penelitian

#### a. Tahap Persiapan

Kacang buncis putih dipilih yang berkualitas baik, artinya kacang tidak pecah dan tidak berlubang. Setelah itu, kacang direbus selama 1 jam agar kacang memiliki tekstur yang lebih lunak dan mudah dalam pengelupasan kulit.

#### b. Tahap Pelaksanaan

Biji kacang buncis putih dibelah, sehingga kulitnya terlepas. Setelah itu, biji kacang yang tercampur dengan kulit lepas ini dimasukkan ke dalam ember dan ditambah dengan air. Kemudian air diaduk-aduk sehingga kulit biji mengapung. Ketika kulit biji mengapung, wadah dimiringkan sehingga air mengalir keluar bersama kulit biji yang mengapung.

Biji tanpa kulit dicuci sampai bersih, dan tidak ada lagi lendir yang tertinggal pada kulit. Biji tanpa kulit dikukus selama 20 menit. Kemudian biji ditiriskan sampai dingin, sedangkan beras dicuci dan dikukus selama 15 menit selanjutnya beras yang telah masak didinginkan.

Biji kacang buncis putih (60 g) ditambahkan dengan beras (sesuai perlakuan), ragi tempe sebanyak 4,5 g dan angkak 2 g. Ragi, angkak, beras dan biji kacang buncis putih diaduk sampai rata dan dibungkus dengan daun pisang, lalu diinkubasi selama 48 jam.

#### c. Pengamatan

##### 1) Pengujian Sifat Organoleptik

Uji ini meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur yang ditentukan dengan uji kesukaan oleh 20 orang panelis. Uji ini ditentukan dengan skala hedonik pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Hedonik pada Uji Organoleptik

Skala hedonik	Skala numerik
Sangat Suka	4
Suka	3
Netral	2
Tidak suka	1

Sumber: Soekarto, modifikasi (1985)

##### 2) Pengujian Kadar Protein

###### a) Tahap Destruksi

Untuk pengujian kadar protein, tempe yang telah ditumbuk halus ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan ke dalam labu kjedahl yang telah berisi 1 gram campuran logam Se<sup>+</sup>, CuSO<sub>4</sub><sup>+</sup>, dan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Tambahkan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Labu tersebut dipasang pada standard dan destruksi perlahan-lahan dengan api kecil sampai didapatkan larutan berwarna hijau muda bening lalu didinginkan.

###### b) Tahap Destilasi

Larutan yang telah dingin ditambahkan dengan 100 ml akuades dan dipindahkan ke dalam botfol sampel. Ditambahkan secara perlahan-lahan 10 ml larutan sampel dan NaOH 40% ke dalam

labu destilasi. Labu destilasi dihubungkan dengan tabung pendingin. Destilat ditampung dengan gelas ukur 100 ml yang telah berisi 25 ml H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2% dan 3 tetes indikator campuran metilen merah dan BCG. Destilasi dilakukan sampai didapatkan larutan berwarna hijau.

### c) Tahap Titrasi

Destilat dititer dengan HCl 0,0551 N sampai didapatkan larutan yang berwarna merah muda. Lakukan cara yang sama terhadap blanko. Perhitungan kadar protein dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Protein} = \frac{\text{ml HCl (c - b)} \times \text{N} \times 14,008 \times 5,95}{\text{Berat Contch}} \times 100\%$$

Keterangan:

c = contoh

b = blanko

N = Normalitet HCl (Sudarmadji, 1984)

## 2. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh berupa kadar protein dianalisis dengan ANOVA taraf signifikansi 5%. Hasil yang didapatkan berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) (Hanafiah, 1991), sedangkan uji organoleptik dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Uji Protein

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil mengenai kadar protein yang terkandung di dalam tempe angkak kacang buncis putih. Persentase protein tempe kacang buncis putih dengan penambahan beras dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Protein Tempe Angkak Kacang Buncis Putih Dengan Penambahan Beras

Perlakuan	Rerata (%)	Notasi
F (50 g)	10,49	A
E (40 g)	11,02	A
D (30 g)	12,04	A
A (kontrol)	13,71	B
C (20 g)	14,05	B
B (10 g)	16,73	C

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%.

Proses fermentasi menyebabkan protein tempe lebih mudah dicerna. Protein tersebut telah diuraikan oleh enzim protease yang dihasilkan dari kapang yang

tumbuh pada tempe (Nurhidajah, 2000). Menurut Pangastuti (1996) *Rhizopus oligosporus* menghasilkan enzim protease yang mampu merombak senyawa kompleks protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yaitu asam amino, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein nabati yang memiliki nilai cerna tinggi yang lebih mudah untuk diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh secara langsung.

Dari Tabel 2 dapat dilihat kandungan protein tempe angkak kacang buncis putih dengan penambahan beras berkisar antara 10,49% - 16,73%. Kandungan protein tertinggi diperoleh dengan penambahan beras 10 g yaitu 16,73%. Hal ini disebabkan karena pada penambahan beras 10 g merupakan substrat yang paling optimum untuk pertumbuhan kapang *Rhizopus* dan *Monascus* pada tempe. Dampaknya aktivitas enzim yang dihasilkan juga maksimum, sehingga kadar proteinnya juga semakin tinggi. Tinggi rendahnya kadar protein tempe yang dihasilkan dipengaruhi oleh aktivitas kerja enzim protease. Prescott (1993) mengemukakan bahwa aktivitas kerja enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya substrat, suhu, pH dan konsentrasi. Pada konsentrasi substrat yang optimum, maka laju aktivitas enzim akan maksimum. Beras juga termasuk substrat yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas kerja enzim.

Tinggi rendahnya kadar protein pada tempe juga ditentukan oleh perbandingan penggunaan kacang buncis putih dan beras. Hal itu sesuai dengan hasil penelitian Then (2010) menyebutkan bahwa kadar protein tempe dipengaruhi sangat nyata oleh perbandingan penggunaan kedelai dan beras. Penambahan beras 10 g memberikan persentase protein tinggi yaitu sebesar 16,73% dan sudah memenuhi persyaratan mutu tempe pada Standar Nasional Indonesia yaitu minimal 16%. Karena menurut Badan Standar Nasional (2009) kadar protein tempe berdasarkan hasil uji protein adalah minimal 16%.

Tempe dengan penambahan beras 10 g memiliki kandungan protein yang tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol). Hal ini dikarenakan pada kontrol tidak diberi penambahan beras, sehingga semua nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kapang *Rhizopus* dan *Monascus* hanya diperoleh dari kacang

buncis saja. Beras mengandung karbohidrat yang berfungsi sebagai nutrisi bagi kapang *Rhizopus* dan *Monascus* selama proses fermentasi berlangsung.

Tempe dengan penambahan beras 50 g memiliki kandungan protein paling rendah yaitu 10,49 %. Rendahnya kandungan protein pada perlakuan ini diakibatkan karena beras yang ditambahkan terlalu banyak, sehingga tidak sebanding dengan ragi dan angkak yang digunakan. Frazier dan Westhoff (1983) menambahkan bahwa produk suatu fermentasi sangat tergantung pada jumlah starter, lama fermentasi, substrat, enzim, suhu, pH dan kandungan gula yang digunakan.

## 2. Uji Organoleptik

Hasil penelitian mengenai uji organoleptik tempe kacang buncis putih dengan penambahan beras dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Tempe Angkak Kacang Buncis Putih

Sifat Organoleptik	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
Warna	3,2	3,1	3,2	2,9	3,3	2,2
Aroma	2,4	1,8	2,5	3	2,1	1,9
Tekstur	3	3,1	3,2	3,3	3,6	1,6
Rasa	2,1	2,5	2,5	2,2	1,5	1,9

Uji organoleptik terhadap warna diperoleh hasil dengan skor antara 2,2 – 3,3 yaitu netral dan suka. Sedangkan hasil uji organoleptik terhadap aroma diperoleh hasil dengan skor antara 1,8 – 3 yaitu netral dan suka. Pada uji organoleptik terhadap tekstur diperoleh hasil dengan skor antara 1,6 – 3,6 yaitu antara netral, suka dan sangat suka. Sedangkan untuk uji organoleptik terhadap rasa diperoleh hasil dengan skor 1,5 – 2,5 yaitu netral dan suka.

### a. Warna

Setiap makanan mempunyai warna yang khas. Warna tempe yang dihasilkan dari penelitian ini adalah putih kemerahan. Ini sesuai dengan hasil penelitian Dwinaningsih (2010) menyebutkan tempe

yang diolah dengan pemberian angkak akan terlihat bewarna putih kemerahan karena adanya pertumbuhan kapang *Monascus purpureus*. Sedangkan warna putihnya berasal dari pertumbuhan miselia kapang *Rhizopus* pada permukaan kacang (Kasmidjo, 1990). Uji organoleptik warna tempe bertujuan untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap tempe yang dihasilkan. Nilai kesukaan panelis terhadap warna tempe yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 3.

Pada perlakuan A, B, C, D dan E (kontrol, penambahan beras 10 g, 20 g, 30 g dan 40 g) memiliki skor antara 2,9 – 3,3 yaitu suka. Panelis menyebutkan warna tempe terlihat lebih bagus, karena hampir keseluruhan permukaan kacang tertutupi

oleh miselia kapang *Rizhopus* pada setiap perlakuan dan ulangan. Sehingga warna tempe angkak kacang buncis putih dengan penambahan beras pada perlakuan ini lebih disukai oleh panelis.

#### b. Aroma

Tempe yang dihasilkan dari penelitian ini mempunyai aroma yang khas. Aroma yang khas ini ditunjukkan dengan adanya bau seperti tape atau alkohol (Dwinaningsih, 2010). Nilai kesukaan panelis terhadap aroma tempe angkak kacang buncis putih dengan penambahan beras dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa perlakuan C dan D (penambahan beras 20 g dan 30 g) lebih disukai oleh panelis dan diberi skor 3. Panelis menyebutkan aroma yang dihasilkan dari tempe pada perlakuan ini beraroma seperti tape dan tidak terlalu menyengat saat dilakukan uji aroma. Sedangkan pada perlakuan A, B, E dan F (kontrol, penambahan beras 10 g, 40 g, 50 g) aroma tape yang dihasilkan lebih menyengat. Sehingga skor yang diberikan pada perlakuan ini hanya 2, yaitu dengan nilai kesukaan netral, artinya antara suka dengan tidak suka. Oleh karena itu, aroma tempe angkak kacang buncis putih dengan penambahan beras 20 g dan 30 g lebih disukai oleh panelis.

Aroma tempe yang dihasilkan pada fermentasi tempe terbentuk karena adanya aktivitas enzim oleh kapang dari ragi tempe yang digunakan. Enzim ini akan memecah protein dan lemak membentuk aroma yang khas. Komponen yang dihasilkan memiliki ukuran dan berat molekul yang lebih kecil dari bahan awalnya sehingga komponen lebih mudah menguap (volatil) dan tercium sebagai bau tempe. Aroma kapang yang biasa tercium dari tempe yang normal dihasilkan oleh komponen 3-octanone dan 1-octen-3-ol (Feng, 2006).

#### c. Tekstur

Tekstur tempe berhubungan dengan tingkat pertumbuhan dari miselia kapang

*Rhizopus*. Semakin banyak miselia kapang yang tumbuh, tekstur tempe akan semakin kompak sehingga tempe tidak akan mudah hancur saat diangkat. Nilai kesukaan panelis terhadap tekstur tempe angkak kacang buncis putih dengan penambahan beras dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tempe kacang buncis putih pada perlakuan A, B, C, D dan E (kontrol, penambahan beras 10 g, 20 g, 30 g dan 40 g). Penelis memberi skor antar 3,0 sampai 3,6 dengan nilai kesukaan antara suka dengan sangat suka. Tempe pada perlakuan ini memiliki tekstur yang padat dan kompak karena miselia kapang tumbuh dengan baik dan menutupi hampir keseluruhan dari permukaan kacang buncis. Then (1992) menyebutkan bahwa kekompakan tempe disebabkan oleh pertumbuhan kapang *Rhizopus* yang sempurna, hal itu ditandai dengan tertutupnya permukaan kacang oleh miselia kapang *Rhizopus*.

Tempe dengan perlakuan F (penambahan beras 50 g) mendapat skor 1,6 dengan nilai kesukaan netral. Pada perlakuan F, miselia kapang *Rhizopus* tumbuh dengan kurang baik sehingga tempe yang dihasilkan kurang padat dan kompak karena masih terdapat beberapa permukaan kacang yang tidak tertutupi oleh miselia kapang *Rhizopus*. Oleh karena itu, tempe angkak kacang buncis putih dengan penambahan beras 10 g, 20 g, 30 g, 40 g dan kontrol lebih disukai oleh panelis.

#### d. Rasa

Pengujian rasa pada makanan dilakukan dengan pengolahan bahan makanan tersebut terlebih dahulu. Tempe yang akan dilakukan pengujian rasa diolah dengan cara digoreng terlebih dahulu. Tempe yang telah digoreng tidak diberi bumbu penyedap sehingga rasa tempe yang didapatkan benar-benar asli rasa tempe tersebut. Nilai kesukaan panelis terhadap rasa tempe angkak kacang buncis putih dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa panelis lebih menyukai tempe angkak kacang buncis putih dengan penambahan beras 10 g dan 20 g dengan skor penilaian 2,5. Karena, pada perlakuan ini tempe yang dihasilkan tidak terlalu pahit dan gurih. Rasa pahit pada tempe ini disebabkan oleh adanya pertumbuhan kapang *Monascus purpureus* yang berasal dari pemberian angkak. Sedangkan pada tempe dengan penambahan beras 30 g, 40 g, 50 g dan tanpa penambahan beras mendapat skor penilaian 2, yaitu netral. Pada perlakuan ini tempe terasa lebih pahit, dibandingkan pada perlakuan dengan penambahan beras 10 g dan 20 g. Oleh karena itu, tempe kacang buncis putih dengan penambahan beras 10 g dan 20 g disukai oleh panelis.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan beras 10 g dapat meningkatkan kadar protein tempe angkak kacang buncis putih sebesar 16,73 %.
2. Uji organoleptik tempe terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa yang disukai panelis adalah dengan penambahan beras 20 g.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2009). **Tempe Kedelai**. Jakarta: BSN.
- Cahyono, B. (2003). **Kacang Buncis**. Yogyakarta: Kanisius.
- Dwinaningsih, E. A. (2010). **Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras dan Penambahan Angkak Serta Variasi Lama Fermentasi**. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Sebelas Maret.
- Fatikhin, E. (2012). **Tempe Makan Khas Indonesia Rasa Amerika**. <http://elfathir78.wordpress.com/2012/02/22/tempe-makan-khas-indonesia-rasa-amerika/>, diakses pada tanggal 9 Maret 2012.
- Feng, X. M., T. O. Larsen, dan J. Schnurer. (2006). **Production of volatile compounds by *Rhizopus oligosporus* during soybean and barley tempeh fermentation**. *International Journal of Food Microbiology*, 113, 133-141.
- Frazier, C. W. dan Westoff. (1978). **Food Microbiology**. New Delhi: Tata Mc. GrawHill. Publishing Company Limited.
- Hanafiah, K. A. (1991). **Rancangan Percobaan**. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Kasmidjo, R. B. (1990). **Tempe: Mikrobiologi dan Kimia Pengolahan serta Pemanfaatannya**. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Marshall, J.J., dan C. M. Lauda. (1975). **Purification and Properties of Phaseolamin An Inhibitor of  $\alpha$ -Amylase From the Kidney Bean, *Phaseolus vulgaris***. *Jurnal Biokimia*, 20, 250, 8030-8037.
- Nurhidajah. (2000). **Daya Terima dan Kualitas Protein Invitro Tempe Kedelai Hitam (*Glycine soja*) yang Diolah pada Suhu Tinggi**. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Pangastuti, H. P., dan S. Triwibowo. (1996). **Penelitian Proses Pembuatan Tempe Kedelai III Analisis Mikrobiologi**. *Cermin Dunia Kedokteran*, 109, 53-56.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan. (1982). **Tempe Kedelai**. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Prescott, L. M., J. P. Harley, dan D. A. Klein. (1993). **Microbiology, Second Edition**. England : Wm. C. Brown Publisher, Inc.
- Soekarto, S. T. (1985). **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Jakarta: Bhartara Karya Aksara.

- Then, K. (1992). **Komplementasi Kedelai Dengan Beras Untuk Pembuatan Tempe**. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wong, H. C., dan Y. S. Bau. (1977). **Pigmentation and Antibacterial Activity of Fast Neutron and X Ray-induced Strains of *Monascus purpureus* Went**. *Plant Physiol*, 60, 578-581.