

**PEMBUATAN TEMPE DARI BIJI MANGGA SEBAGAI MAKANAN SEHAT BERPROTEIN (VARIABEL BERAT RAGI DAN WAKTU FERMENTASI)**

**Eka Novianti Haryono, Ganjar Andaka**

Jurusan Teknik Kimia, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

e-mail: [ekanovianti.h@gmail.com](mailto:ekanovianti.h@gmail.com)

**INTISARI**

Tempe merupakan hasil olahan dari tanaman kedelai. Namun, belakangan ini pasokan kedelai yang ada tidak dapat memenuhi kebutuhan bahan baku industri pengolahan tempe, maka dari itu diperlukan bahan alternatif pengganti kedelai. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pengganti kedelai adalah biji mangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pengolahan biji mangga menjadi tempe dan kandungan gizinya. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) pada biji mangga yang divariasikan (0,2 gram, 0,4 gram, 0,6 gram, 0,8 gram dan 1 gram) untuk setiap 100 gram biji mangga dan waktu fermentasi yang divariasikan (24 jam, 36 jam, 48 jam, 60 jam, dan 72 jam) untuk berat ragi 0,6 gram dalam 100 gram biji mangga. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh tempe yang paling baik yaitu dengan berat ragi 0,6 gram dan waktu fermentasi 48 jam. Pada kondisi tersebut diperoleh tempe biji mangga dengan kadar protein 5,35%, kadar serat 2,49% dan kadar air 67,00%. Diharapkan dari hasil penelitian ini masyarakat dapat memanfaatkan limbah biji mangga sebagai bahan baku alternatif pembuatan tempe.

Kata kunci: tempe, *Rhizopus oligosporus*, biji mangga

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Sebanyak 50% dari konsumsi kedelai di Indonesia dilakukan dalam bentuk tempe, 40% tahu dan 10% dalam bentuk lain seperti tauco, kecap dan lain-lain (wikipedia, 2015). Akan tetapi, belakangan ini pasokan kedelai yang ada tidak bisa memenuhi kebutuhan bahan baku industri pengolahan tempe. Kondisi ini memaksa pemerintah untuk mengimpor kedelai guna memenuhi kebutuhan tersebut. Akibatnya harga tempe dipasaran menjadi mahal. Beberapa waktu yang lalu keberadaan tempe ini menjadi langka.

Perlu adanya suatu inovasi dalam pembuatan tempe dengan menggunakan bahan baku lain guna memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia akan makanan yang disebut tempe ini. Tanaman manga merupakan tanaman yang mudah dijumpai hampir setiap daerah di Indonesia. Tanaman ini tersebar diseluruh daerah tropis di Indonesia. Tanaman yang diduga berasal dari India yaitu di sekitar perbatasan India dengan Burma. Selama ini masyarakat hanya terpaku pada daging buahnya saja, sedangkan bijinya sering terbuang walaupun masih ada sebagian kecil masyarakat yang memanfaatkan biji mangga ini.

Di dalam biji mangga terdapat kandungan gizi yang baik untuk tubuh terutama protein. Oleh karena itu biji mangga ini bisa dimanfaatkan menjadi bahan baku alternatif

untuk pembuatan tempe. Metode pembuatan tempe biji mangga ini tidak jauh berbeda dengan metode pembuatan tempe dari kedelai. Tempe biji mangga merupakan suatu inovasi dalam pembuatan tempe dengan bahan baku biji mangga yang diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan industri dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan tempe.

Tabel 1. Kandungan gizi dalam biji mangga

Komponen Gizi	Mangga Masak	Biji Mangga
Energi (kkal)	73	65
Air (%)	86	41,38
Protein (%)	0,6	3,08
Lemak (%)	0,1	9,85
Karbohidrat (%)	-	38,68
Gula (%)	11,8	0,9
Vit C (mg)	42	13
Vit B1 (mg)	0,04	-
Vit B2 (mg)	0,04	-
Abu total (%)	-	2,23
Gentian kasar (%)	-	4,79
Sianogen glikosida (%)	-	0,09

Sumber: Lugito, 2013.

Metode pembuatan tempe dari biji mangga ini tidak jauh berbeda dengan metode pembuatan tempe dari kedelai. Tempe dari biji mangga merupakan suatu inovasi dalam pembuatan tempe dengan bahan baku biji mangga yang diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan industri dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan tempe.

## METODE PENELITIAN

### 1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan studi pustaka dan juga eksperimen yaitu memberikan perlakuan terhadap sampel yang diteliti. Penelitian dilakukan dengan variabel waktu fermentasi dan berat ragi tempe. Data dianalisis dilihat dari hasil parameter uji. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah biji mangga, ragi tempe, daun pisang dan koran.

### 2. Proses Pembuatan Tempe dari Biji Mangga

Proses dimulai dengan mencuci 100 gram biji mangga menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran. Biji mangga dipotong kira-kira ukurannya sama seperti kedelai kemudian dicuci kembali. Kemudian biji mangga direndam selama 24 jam. Perendaman ini bertujuan agar biji mengalami hidrasi dan membiarkan terjadinya fermentasi asam laktat secara alami agar diperoleh keasaman yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur (fungi/ragi). Setelah 24 jam, biji mangga dicuci kembali untuk menghilangkan bau asam akibat perendaman. Kemudian biji mangga dikupas kulitnya hingga bersih, lalu dicuci dan dikukus selama 45 menit. Setelah matang, biji mangga ditiriskan dan dibiarkan dingin terlebih dahulu sebelum diberi ragi tempe. Jika sudah dalam kondisi dingin, biji mangga diberi ragi yang telah divariasikan (0,2 gram, 0,4 gram, 0,6 gram, 0,8 gram, dan 1 gram). Lalu biji mangga yang telah diberi ragi dibungkus menggunakan daun pisang dan koran untuk difermentasikan dengan waktu fermentasi yang divariasikan (24 jam, 36 jam, 48 jam, 60 jam, dan 72 jam). Suhu yang digunakan sesuai suhu ruangan.

### 3. Metode Analisis Data

Untuk mengetahui kualitas dan kandungan gizi produk dilakukan analisis produk meliputi analisis organoleptik, kadar air, kadar protein dan kadar serat.

#### a. Analisis Organoleptik

Analisis dilakukan dengan menguji tempe mentah dan tempe yang dimasak dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur kepada 10 panelis dan memberikan kuisioner.

#### b. Analisis Kadar Air

Dua gram bahan yang telah dihaluskan lalu ditimbang dengan botol yang sudah diketahui beratnya. Setelah itu dikeringkan dalam oven selama 3-4 jam pada suhu 105°C, kemudian dimasukkan kedalam desikator dan ditimbang. Perlakuan diulang hingga mencapai berat konstan (Sudarmadji dkk., 1997).

$$\text{Kadar air} = \frac{W_A - W_K}{W_A} \times 100\%$$

dengan:  $W_A$  = berat bahan awal  
 $W_K$  = berat bahan kering

#### c. Analisis Kadar Protein

Untuk menentukan kadar protein pada tempe biji mangga digunakan metode Kjeldahl. Dasar perhitungan penentuan protein menurut Kjeldahl adalah hasil penelitian dan pengamatan yang menyatakan bahwa pada umumnya protein alamiah mengandung unsur N rata-rata 16% (dalam protein murni). Apabila jumlah unsur N dalam bahan makanan telah diketahui maka jumlah protein dapat diperhitungkan.

Tahap destruksi: protein yang terkandung dalam tempe dilarutkan dalam 20 mL asam sulfat pekat yang dipanasi sehingga terbentuk ammonium sulfat.

Tahap distilasi: ammonium sulfat yang terbentuk kemudian direaksikan dengan NaOH kemudian didistilasi untuk menguapkan  $\text{NH}_3$  yang terbentuk.  $\text{NH}_3$  yang terkondensasi ditampung dalam 25 mL HCl 0,1N.

Tahap titrasi: kelebihan HCl 0,1 N dititrasi dengan NaOH 0,1 N.

Perhitungan:

$$\text{Kadar N} = \frac{(\text{mL blanko} - \text{mL titrasi}) \times 0,1 \times 14,008 \times \text{fp}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

Kadar Protein = kadar N% x 6,25  
(Sudarmadji dkk., 1997).

**d. Analisis Kadar Serat**

Di dalam analisis penentuan kadar serat diperhitungkan banyaknya zat-zat yang tak larut dalam asam encer ataupun basa encer dengan kondisi tertentu. Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis kadar serat yaitu:

- a) *Deffatting*, yaitu menghilangkan lemak yang terkandung dalam tempe biji mangga menggunakan pelarut lemak.
- b) *Digestion*, terdiri dari dua tahapan yaitu pelarutan dengan asam dan pelarutan dengan basa. Kedua proses digesti ini dilakukan dalam keadaan tertutup pada suhu terkontrol (mendidih) dan sedapat mungkin dihilangkan dari pengaruh suhu luar. Penyaringan harus dilakukan setelah digestion selesai, karena penundaan penyaringan dapat mengakibatkan lebih rendahnya hasil analisis akibat terjadi perusakan serat lebih lanjut oleh bahankimia yang dipakai (Sudarmadjidkk., 1997).

kadar protein pada penambahan berat ragi 0,8 gram dan 1 gram. Sedangkan untuk kadar serat terlihat bahwa semakin banyak ragi yang digunakan maka semakin besar pula kadar serat yang diperoleh. Pada variabel ini kadar protein tertinggi diperoleh pada berat ragi 0,6 gram sebesar 5,35%. Sedangkan untuk kadar serat dan kadar air memiliki kecenderungan semakin naik dengan bertambahnya ragi yang digunakan. Kadar serat dan kadar air tertinggi diperoleh pada berat ragi 1 gram, yakni sebesar 2,89% dan 70,46%.

Bila dibandingkan dengan tempe kedelai, kadar protein pada tempe biji mangga lebih rendah dari tempe kedelai. Hal tersebut disebabkan kandungan protein pada biji kedelai lebih tinggi daripada biji mangga. Selain itu, selama proses fermentasi terjadi peningkatan jumlah kandungan asam-asam amino dan banyak kapang yang aktif memecah senyawa-senyawa kompleks. Kapang tersebut menghasilkan enzim protease yang mampu merombak senyawa kompleks protein menjadi senyawa yang lebih sederhana (Astawan, 2009).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

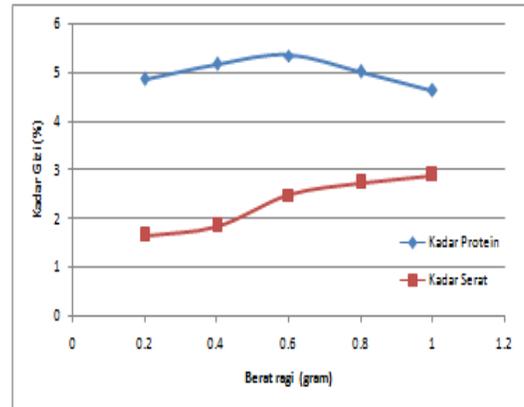
**1. Pengaruh Berat Ragi**

Pada pengaruh berat ragi terhadap nilai gizi tempe biji mangga ini digunakan biji mangga sebanyak 100 gram dan waktu fermentasi yang digunakan selama 48 jam dengan berat ragi divariasi dari 0,2 gram sampai dengan 1 gram. Data yang diperoleh tersaji pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Berat Ragi (gram)	Kadar Protein (%)	Kadar Serat (%)	Kadar Air (%)
0,2	4,86	1,66	57,09
0,4	5,18	1,85	65,65
0,6	5,35	2,49	67,00
0,8	5,02	2,73	70,43
1	4,63	2,89	70,46

Tabel 2. Pengaruh berat ragi terhadap kadar gizi tempe biji mangga (biji mangga 100 g dan waktu fermentasi 48 jam).

Dari Tabel 2 dan Gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar gizi tempe biji mangga dengan bahan baku biji mangga 100 gram dan waktu fermentasi selama 48 jam mengalami peningkatan kadar protein sampai penambahan ragi 0,6 gram, kemudian mengalami penurunan



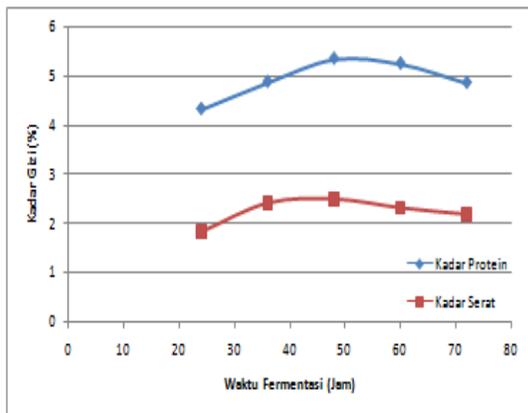
Gambar 1. Grafik hubungan antara berat ragi terhadap kadar gizi tempe biji mangga

**2. Pengaruh Waktu Fermentasi**

Pada pengaruh waktu fermentasi terhadap nilai gizi tempe biji mangga ini digunakan biji mangga sebanyak 100 gram dan berat ragi sebanyak 0,6 gram dengan waktu fermentasi divariasi dari 24 jam sampai dengan 72 jam. Data yang diperoleh tersaji pada Tabel 3 dan Gambar 2 dibawah ini.

Waktu Fermentasi (jam)	Kadar Protein (%)	Kadar Serat (%)	Kadar Air (%)
24	4,33	1,83	53,99
36	4,88	2,41	57,36
48	5,35	2,49	67,00
60	5,25	2,31	67,22
72	4,86	2,18	71,03

Tabel 3. Pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar gizi tempe biji mangga (biji mangga 100 g dan berat ragi 0,6 g).



Gambar 2. Grafik hubungan antara waktu fermentasi terhadap kadar gizi tempe biji mangga

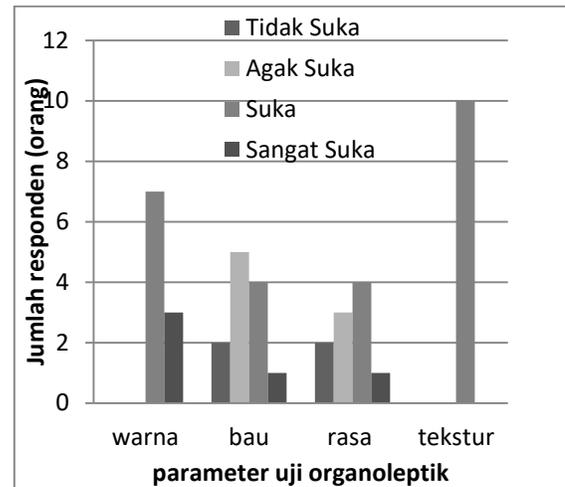
Dari Tabel 3 dan Gambar 2 didapatkan bahwa kadar gizi tempe biji mangga dengan bahan baku biji mangga 100 gram dan berat ragi 0,6 gram pada awalnya memiliki kecenderungan semakin lama waktu fermentasi maka kadar protein yang diperoleh semakin besar pula, namun setelah waktu fermentasi melewati 48 jam maka kadar protein yang diperoleh semakin menurun. Demikian pula untuk kadar serat yang diperoleh memiliki kecenderungan yang sama seperti kadar protein. Kadar protein dan kadar serat tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi 48 jam yaitu sebesar 5,35% dan 2,49%. Sedangkan untuk kadar air tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi 72 jam yaitu sebesar 71,03%.

Hasil ini bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dengan menggunakan bahan baku biji nangka yang dilakukan oleh Widodo (2012) ada perbedaan kandungan protein yang diperoleh, dimana kadar protein yang diperolehnya sebesar 7,13% untuk waktu

fermentasi 48 jam, namun ragi yang digunakan sebesar 0,6%. Penelitian yang dilakukan oleh Hayati (2009) dengan bahan baku biji nangka 100 gram dan berat ragi 1 gram diperoleh kadar protein sebesar 6,85% untuk waktu fermentasi 48 jam. Penelitian yang dilakukan oleh Yuliana dan Rindjani (2015) diperoleh kadar protein sebesar 3,44% untuk waktu fermentasi 60 jam, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ristia (2014) dengan bahan baku biji nangka, kandungan protein yang diperoleh hanya sebesar 11,2 mg dalam 100 g tempe biji mangga.

### 3. Analisis Organoleptik

Dari hasil analisis organoleptik menunjukkan bahwa tempe biji mangga memiliki warna putih kecoklatan, rasa dan aroma cukup enak, serta tekstur lunak dan kompak. Sedangkan, hasil uji organoleptik dengan berat ragi dan waktu fermentasi yang paling optimum diperoleh tingkat kesukaan sebagai berikut:



Gambar 3. Histogram hasil uji organoleptik dengan berat ragi 0,6 gram dan waktu fermentasi 48 jam.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Biji mangga dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pembuatan tempe.
2. Kadar protein dalam biji mangga mengalami peningkatan setelah biji mangga dibuat menjadi tempe, yakni dari 3,08% menjadi 5,35%.

3. Tempe biji mangga yang paling baik dan paling banyak disukai adalah tempe biji mangga dengan berat ragi 0,6 gram dan waktu fermentasi 48 jam yang mempunyai kandungan protein sebesar 5,35%.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Astawan, M. (2007). Nangka Sehatkan Mata, <http://cybermed.cbn.net.id/cbprtl/cybermed/detail.aspx?x=Nutrition&y=cybermed|0|0|6|414> (diakses 10 Nopember 2015)
- Fairus, S., Haryono, Miranthy, A., dan Apriyanto, A. (2010). *Pengaruh Konsentrasi HCl dan Waktu Hidrolisis terhadap Perolehan Glukosa yang Dihasilkan dari Pati Biji Nangka*, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia 'Kejuangan' UPN Veteran Yogyakarta.
- Gaman, M. dan Sherrington, K.B. (1981). *Ilmu Pangan (Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi)*, Edisi Kedua, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hayati, S. (2009). *Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kualitas Tempe Dari Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus) dan Penentuan Kadar Zat Gizinya*, Skripsi, Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Lugito. (2013). *Pemanfaatan Biji Mangga (Mangifera Indica) Menjadi Produk Olahan JEBINGGA (Jenang Biji Mangga)*, [http://belajarilmubuah.blogspot.com/2013/06/manfaat-biji-mangga\\_1720.html](http://belajarilmubuah.blogspot.com/2013/06/manfaat-biji-mangga_1720.html) (diakses 10 Desember 2015)
- Oka.P. (2015). *Pembuatan Tempe dari Biji Nangka sebagai Makanan Sehat Berprotein*, Laporan Penelitian, Jurusan Teknik Kimia, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.
- Ristia, E. (2014). *Perbandingan Kadar Gizi Tempe Biji Nangka dan Tempe Kedelai*, Laporan Penelitian, Prodi Pendidikan Biologi, Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, (1997), *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Edisi keempat, Liberty, Yogyakarta.
- Widodo, W. (2012). *Pemanfaatan Biji nangka (Artocarpus heterophyllus) sebagai Substrat Pembuatan Tempe Biji Mangga dengan Variasi Kadar Ragi dan Lama Fermentasi*, Skripsi, Prodi Biologi, Fakultas sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Yuliana, A. dan Rindjani, L. (2015). *Pengaruh Penambahan Berat Jamur Tempe (Rhizopus oligosporus) terhadap Kualitas Tempe Biji Nangka*, Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada, Vol. 13, No. 1, pp. 9-13.
- Website: wikipedia.com, Tempe, diakses 10 Desember 201