

# Pemanfaatan Limbah Biji Nangka sebagai Bahan Alternatif dalam Pembuatan Tempe

Ganjar Andaka<sup>1</sup>, Putu Oka Nareswary<sup>2</sup>, Firmansyah Budilaksana<sup>3</sup>,  
Dian Erawisti Trishadi<sup>4</sup>

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,  
Institut Sains & Teknologi AKRIND Yogyakarta<sup>1,2,3,4</sup>  
ganjar\_andaka@akprind.ac.id

## Abstrak

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 alternative pengganti kedelai. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pengganti kedelai adalah biji nangka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pengolahan biji nangka menjadi tempe dan kandungan gizinya. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan ragi tempe (*Rhizopusoligosporus*) pada biji nangka yang divariasikan (1 gram, 1,5 gram, 2 gram, 2,5 gram dan 3 gram) dan waktu fermentasi yang divariasikan (24 jam, 36 jam, 48 jam, 60 jam, dan 72 jam) pada bahan baku biji nangka 100 g. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh tempe yang paling baik yaitu dengan berat ragi 1 gram dan waktu fermentasi 48 jam dengan kadar protein 5,96%, kadar serat 2,78% dan kadar air 54,57%. Diharapkan dari hasil penelitian ini masyarakat dapat memanfaatkan limbah biji nangka sebagai bahan alternatif pengganti kedelai.

Kata kunci: tempe, *Rhizopusoligosporus*, biji nangka

## 1. Pendahuluan

Tempe merupakan makanan tradisional yang mengandung gizi yang tinggi. 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. Untuk itu, perlu adanya suatu inovasi dalam pembuatan tempe dengan menggunakan bahan baku lain guna memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia akan makanan yang disebut tempe ini. Nangka merupakan salah satu tanaman yang dapat tumbuh subur di daerah beriklim tropis. Tanaman ini berasal dari India bagian selatan kemudian menyebar ke daerah tropis lainnya termasuk Indonesia. Di Indonesia, tanaman nangka ini dapat tumbuh hampir disetiap daerah. Selama ini buah nangka hanya dimanfaatkan buahnya saja, sedangkan bijinya sering terbuang sebagai sampah, walaupun

masih ada sebagian kecil masyarakat yang menjadikan biji nangka ini sebagai makanan. Namun dalam pengolahannya biji nangka lebih sering hanya direbus atau digoreng sebagai camilan. Di dalam biji nangka terdapat kandungan gizi yang baik untuk tubuh terutama protein. Oleh karena itu biji nangka ini bisa dimanfaatkan menjadi bahan baku alternatif untuk pembuatan tempe (Gaman dan Sherrington, 1981).

Tabel 1. Kandungan Gizi dalam 100 g Biji Nangka.

Komponen	Kandungan
Karbohidrat	36,7 g
Protein	4,2 g
Lemak	0,1 g
Energi	165 cal
Fosfor	200 mg
Kalsium	33 mg
Besi	1 mg
Air	56,7 g

Sumber: Astawan, 2007; Fairus dkk., 2010

Metode pembuatan tempe dari biji nangka ini tidak jauh berbeda dengan metode pembuatan tempe dari kedelai. Tempe dari biji nangka merupakan suatu inovasi dalam pembuatan tempe dengan bahan baku biji nangka yang diharapkan dapat menjadi salah satu solusi

untuk mengatasi permasalahan industri dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan tempe.

## 2. Metode

### 2.1 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 nangka, ragi tempe, daun pisang dan koran.

### Proses Pembuatan Tempe dari Biji Nangka

Proses dimulai dengan mencuci 100 gram biji nangka menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran. Kemudian biji nangka direbus selama 15 menit untuk menghilangkan getahnya, lalu biji 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 nangka dicuci kembali untuk menghilangkan bau asam akibat perendaman. Kemudian biji nangka dikupas kulitnya hingga bersih, lalu dicuci dan dikukus selama 45 menit. Setelah matang, biji nangka ditiriskan dan dibiarkan dingin terlebih dahulu sebelum diberi ragi tempe. Jika sudah dalam kondisi dingin, biji nangka diberi ragi yang telah divariasikan (1 gram, 1,5 gram, 2 gram, 2,5 gram, dan 3 gram). Lalu biji nangka 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). Suhuyang digunakan sesuai suhu ruangan.

### 2.2 Metode Analisa Data

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

#### 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.

### 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 100°C, kemudian dimasukkan kedalam eksikator 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

### Analisis Kadar Protein

Untuk menentukan kadar protein pada tempe biji nangka 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 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 HCl 0,1N.

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

Perhitungan: % nitrogen x faktor biji-bijian = 6,25 setara dengan selisih pemakaian NaOH dengan contoh dan blanko (tanpa contoh) adalah persen protein dalam contoh (Sudarmadji dkk., 1997).

### 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:

1. *Deffatting*, yaitu menghilangkan lemak yang terkandung dalam tempe biji nangka menggunakan pelarut lemak.
2. *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 bahan kimia yang dipakai (Sudarmadji dkk., 1997).

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Pengaruh Waktu Fermentasi

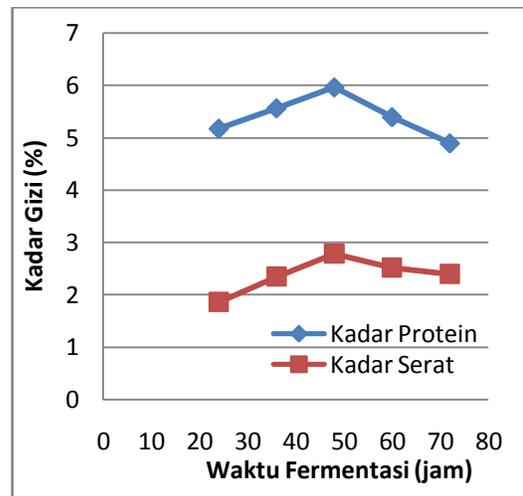
Pada pengaruh waktu fermentasi terhadap nilai gizi tempe biji nangka ini digunakan biji nangka sebanyak 100 gram dan berat ragi yang digunakan sebanyak 1 gram dengan waktu fermentasi divariasi dari 24 jam sampai dengan 72 jam. Data yang diperoleh tersaji pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kadar Gizi Tempe Biji Nangka (Biji Nangka 100 g dan Berat Ragi 1 g).

Waktu Fermentasi (jam)	Kadar Protein (%)	Kadar Serat (%)	Kadar Air (%)
24	5,17	1,86	52,22
36	5,56	2,34	53,15
48	5,96	2,78	54,57
60	5,39	2,51	60,45
72	4,89	2,39	65,23

Dari Tabel 2 dan Gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar gizi tempe biji nangka dengan bahan baku biji nangka 100 gram dan berat ragi 1 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. Pada variabel ini kadar protein dan kadar serat tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi 48 jam dengan kadar protein sebesar 5,96% dan kadar serat sebesar 2,78%. Sedangkan untuk kadar air memiliki kecenderungan semakin naik dengan semakin lamanya waktu fermentasi. Kadar air tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi 72 jam, yakni sebesar 65,23%. Hasil ini bila dibandingkan dengan penelitian 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 nangka.



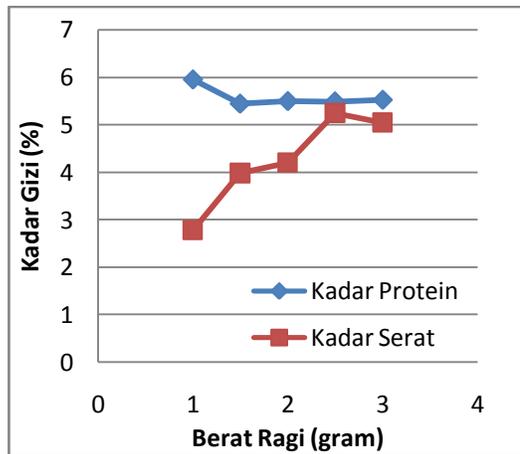
Gambar 1. Grafik Hubungan antara Waktu Fermentasi terhadap Kadar Gizi Tempe Biji Nangka

### 3.2 Pengaruh Berat Ragi

Pada pengaruh berat ragi terhadap nilai gizi tempe biji nangka ini digunakan biji nangka sebanyak 100 gram dan waktu fermentasi selama 48 jam dengan berat ragi divariasikan dari 1 gram sampai dengan 3 gram. Data yang diperoleh tersaji pada Tabel 3 dan Gambar 2 dibawah ini.

Tabel 3. Pengaruh Berat Ragi terhadap Kadar Gizi Tempe Biji Nangka (Biji Nangka 100 g dan Waktu Fermentasi 48 jam).

Berat Ragi (gram)	Kadar Protein (%)	Kadar Serat (%)	Kadar Air (%)
1	5,96	2,78	54,57
1,5	5,45	3,98	62,87
2	5,50	4,20	64,11
2,5	5,48	5,25	66,19
3	5,53	5,04	66,78



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Berat Ragi terhadap Kadar Gizi Tempe Biji Nangka

Dari Tabel 3 dan Gambar 2 dapat dilihat bahwa kadar gizi tempe biji nangka dengan bahan baku biji nangka 100 gram dan waktu fermentasi selama 48 jam memiliki kecenderungan semakin banyak ragi yang digunakan maka semakin menurun kadar protein yang diperoleh, kemudian cenderung konstan dengan penambahan ragi. Sedangkan untuk kadar serat terlihat bahwa semakin banyak ragi yang digunakan maka semakin besar pula kadar serat yang diperoleh, namun

setelah melewati penambahan 2,5 gram ragi ke dalam 100 gram biji nangka, maka kadar serat dalam tempe biji nangka semakin menurun. Pada variabel ini kadar protein tertinggi diperoleh pada penggunaan ragi sebanyak 1 gram dalam 100 gram biji nangka, yakni kadar proteinnya 5,96%, namun pada kondisi ini kadar serat yang diperoleh justru paling rendah, yakni sebesar 2,78%. Kadar air pada variabel ini memiliki kecenderungan naik dengan bertambahnya ragi yang digunakan. Kadar air tertinggi diperoleh pada penambahan ragi sebanyak 3 gram dalam 100 gram biji nangka, yakni kadar air yang diperoleh sebesar 66,78%. Penelitian yang dilakukan oleh Widodo (2012) menunjukkan kandungan protein tertinggi diperoleh pada penambahan ragi sebesar 0,6%, yakni diperoleh kadar protein sebesar 7,13%. Sedangkan, penelitian yang dilakukan oleh Hayati (2009) menunjukkan bahwa kandungan protein tertinggi diperoleh pada penambahan ragi sebesar 1 gram dalam 100 gram biji nangka, yakni diperoleh kadar protein sebesar 6,85%.

### 3.3 Analisis Organoleptik

Dari hasil analisis organoleptik menunjukkan bahwa tempe biji nangka memiliki warna putih, rasa dan aroma cukup enak, serta tekstur lunak dan kompak, sedangkan uji kesukaan terhadap tempe biji nangka menunjukkan bahwa yang paling disukai adalah tempe biji nangka dengan berat ragi 1 gram dan waktu fermentasi 48 jam.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Biji nangka dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pembuatan tempe.
2. Kadar protein dalam biji nangka mengalami peningkatan setelah biji nangka dibuat menjadi tempe, yakni dari 4,2% menjadi 5,96%.
3. Tempe biji nangka yang paling baik dan paling banyak disukai adalah tempe biji nangka dengan berat ragi 1 gram dan

waktu fermentasi 48 jam yang mempunyai kandungan protein sebesar 5,96%.

### Daftar Pustaka

- Astawan, M.(2007).Nangka Sehatkan Mata, <http://cybermed.cbn.net.id/cbprtl/cybermed/detail.aspx?x=Nutrition&y=cybermed|0|0|6|4|14> (diakses 10 Nopember 2015 jam 16.00 WIB)
- Fairus, S., Haryono, Miranthi, 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, Nutrisidan Mikrobiologi), Edisi Kedua, GadjahMadaUniversity 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.
- 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 Nangka 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 Nopember 2015.