

**PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI BERAT  
JAMUR TEMPE (*RhizopusOligosporus*) TERHADAP  
KUALITAS TEMPE BIJI NANGKA (*Artocarpusheterophyllus*Lam.)**

Anna Yuliana, Linda Rindjani  
Prodi S1 Farmasi  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada Tasikmalaya

**ABSTRAK**

Tempe adalah makanan hasil fermentasi dan salah satu makanan khas penduduk Indonesia. Pada umumnya bahan baku pembuatan tempe adalah kedelai. Harga kedelai di pasaran mengalami fluktuasi, dimana Indonesia masih mengimport kedelai untuk bahan tempe. Harga kedelai yang meningkat di pasar dunia menyebabkan harga kedelai di dalam negeri ikut meningkat, termasuk produk olahannya. Di Indonesia, pembuatan tempe sudah menjadi industri rakyat. 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 menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna oleh manusia. Pada umumnya bahan baku pembuatan tempe adalah kedelai. Pada penelitian ini pembuatan tempe menggunakan bahan baku yaitu biji dari buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*Lam.).

Pada umumnya pengkonsumsian biji nangka hanya dengan merebusnya saja. Pembuatan tempe ini dibantu dengan penambahan jamur tempe atau ragi tempe(*Rhizopus oligosporus*), pada suhu 25°-37° C dengan waktu inkubasi selama  $\pm 60$  jam atau sekitar 3 hari. Mekanisme pembentukan tempe yaitu perkecambahan, beberapa senyawa karbohidrat tertentu diperlukan agar awal pembengkakan spora ini dapat terjadi. Pembengkakan tersebut diikuti dengan penonjolan keluar tabung kecambahnya, bila tersedia sumber-sumber karbon dan nitrogen dari luar dan senyawa gula glukosa annosa dan xilosa.

Kata Kunci: Tempe, BijiNangka, Kadar Karbohidrat, Kadar Protein, KadarLemak.

**ABSTRACT**

*Tempe is a fermented food specialties and one of Indonesia's population. In general, raw material for making tempeh is soybeans. Soybean prices in the market fluctuate, because Indonesia still imports soybeans from the United States. Soybean prices are rising on world markets caused soybean prices in the country also increased, including processed products. In Indonesia, tempe-making has become a cottage industry. Tempe contains many nutrients needed by the body such as proteins, fats, carbohydrates, and mineral. Some research indicates that nutrients tempe easier digested, absorbed and utilized in the body. This is because the fungi that grow on soybeans hydrolyze complex compounds into simpler compounds that are easily digested by humans. In general, raw material for making tempeh is soybeans. In this study, making tempeh uses raw materials that seeds of jackfruit (*Artocarpus Integra* Merr). In general, consumption of jackfruit seeds just by boiling it. Tempe is aided by the addition of tempeh or tempeh fungus (*Rhizopus oligosporus*), at a temperature of 25 ° -37 ° C with an incubation time  $\pm 60$  hours or 3 days. The formation mechanism of germination tempeh, some carbohydrate compounds are needed in order to start the spore swelling can occur. The swelling was followed by protrusion of the tube exit kecambahnya, when available sources of carbon and nitrogen from the outside and annosa sugars glucose and xylose.*

*Keywords: Tempe, Jackfruit Seed, levels of carbohydrates, protein content, fat content.*

## PENDAHULUAN

Tempe adalah makanan hasil fermentasi dan salah satu makanan khas penduduk Indonesia. Di Indonesia, pembuatan tempe sudah menjadi industri rakyat. 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 menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna oleh manusia. Pada umumnya bahan baku pembuatan tempe adalah kedelai (Kasmidjo, 1990).

Pada umumnya bahan baku pembuatan tempe adalah kedelai. Harga kedelai di pasaran mengalami fluktuasi, karena Indonesia masih import kedelai dari Amerika Serikat. Harga kedelai yang meningkat di pasar dunia menyebabkan harga kedelai di dalam negeri ikut meningkat, termasuk produk olahannya. Akibatnya, beberapa sentra-sentra pembuatan tahu dan tempe akhirnya menghentikan produksi mereka (Sunarjono, 2008). Salah satu cara mengembangkan produksi tempe dengan mencari bahan baku alternatif selain kedelai. Selain kedelai, masyarakat Indonesia juga membuat tempe dengan bahan baku lain, seperti kara benguk (tempe benguk), biji kecipir (tempe kecipir) (Nababan *et al.*), biji lamtara (tempe lamtara), ampas tahu (tempe gembus), ampas kacang tanah (tempe bungkil), ampas kelapa (tempe bongkreng), dan biji karet (tempe kaloko) (Sarwono, 2002 dalam Nababan *et al.*).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui cara pembuatan tempe dengan memanfaatkan biji nangka sebagai pengganti kedelai, mengetahui berapa kadar protein, kadar lemak, dan karbohidrat yang terkandung di dalam biji nangka dan mengetahui kualitas warna, rasa, bau dan tekstur tempe yang dihasilkan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Jamur tempe (ragi

tempe), daun pisang dan biji nangka, kayu pencetak tempe, aquadest, NaOH, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Indikator Phenolftalein, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4 %, NaOH 30 %, N-Heksan.

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi botol aquadest, labu Kjeldahl, labu erlenmeyer 250 mL, alat destilasi, statif dan klem, gelas ukur 10 mL dan 25 mL, gelas kimia 250 mL, labu ukur 100 mL dan 1 L, tabung reaksi, timbangan digital, buret 25 mL, alat sokhlet, heating mantel, mortir dan stamper.

## METODE PENELITIAN

### Pembuatan tempe

Biji nangka dicuci dengan menggunakan air sampai bersih kemudian direbus selama 30 menit lalu ditiriskan. Setelah itu, biji nangka direndam dengan air selama 24 jam. Biji nangka selanjutnya dikupas kulitnya dan sejumlah biji nangka yang telah dikupas kulitnya diiris atau dipotong-potong seukuran biji kedelai. Selanjutnya ditambahkan jamur tempe atau bias disebut juga dengan ragi tempe sebanyak 0,5 g, 1 g dan 1,5 g pada 100 gram biji nangka. Sediaan tersebut diaduk rata dan dibungkus dengan menggunakan daun pisang kemudian difermentasi selama  $\pm$  60 jam pada suhu kamar (AOAC, 1980; dalam Silvia, 2009).

### Analisis Karbohidrat

Prinsip metode analisis yang digunakan adalah Iodometri karena kita akan menganalisa I<sub>2</sub> yang bebas untuk dijadikan dasar penetapan kadar. Dimana proses iodometri adalah proses titrasi terhadap iodium (I<sub>2</sub>) bebas dalam larutan. Apabila terdapat zat oksidator kuat (misal H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dalam larutannya yang bersifat netral atau sedikit asam penambahan ion iodide berlebihan membua zat oksidator tersebut tereduksi dan membebaskan I<sub>2</sub> yang setara jumlahnya dengan banyaknya oksidator.

Sampel sebanyak 100 mg digerus kemudian ditambahkan HCl pekat sebanyak 50 ml, kemudian dipanaskan dengan menggunakan hot plate selama 10 menit, tambahkan NaOH dan ditambahkan asam asetat sehingga larutan tersebut bersifat asam. Saring ke dalam Erlenmeyer dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tambahkan air sampai batas

tera. Ambil sampel 10 ml tambahkan larutan luff schoolr sebanyak 25 ml, kemudian panaskan selama 10 menit. Tambahkan KI sebanyak 15 ml. Tambahkan amylum sebanyak 2 ml. Lalu titrasi dengan menggunakan natrium tiosulfat.

#### Analisis Protein

Prinsip kerja dari metode Kjeldahl adalah protein dan komponen organik dalam sampel didestruksi dengan menggunakan asam sulfat dan katalis. Hasil destruksi dinetralkan dengan menggunakan larutan alkali melalui destilasi. Destilat ditampung dalam larutan asam klorida dan indikator PP. Destilat ini menghasilkan amonium klorida lalu dititrasi dengan menggunakan larutan NaOH.

Sampel sebanyak 2 gram dihaluskan dengan menggunakan mortir dan stemper, kemudian sampel yang sudah halus tersebut dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl dan ditambahkan  $H_2SO_4 + CuSO_4$  dipanaskan diatas pemanas api pembakar sampai larutan menjadi hijau jernih. Sampel dibiarkan sampai dingin, kemudian pindahkan kedalam labu destilasi, lakukan destilasi dengan ditambahkan NaOH secara terus menerus sampai tidak terjadi reaksi pada labu penampung yang berisi HCl dan indikator PP. Hasil destilasi ini menjadi ammonium klorida. Destilat kemudian dipindahkan ke dalam Erlenmeyer dan dilakukan titrasi dengan larutan pentiternya adalah NaOH sampai terbentuk warna merah muda.

#### Analisis Lemak

Prinsip dari metode Soxhlet ini adalah lemak bebas diekstraksi dengan pelarut non polar. Lemak yang terekstraksi dalam pelarut akan terakumulasi dalam wadah pelarut (labu Soxhlet), yang kemudian labu Soxhlet ditimbang beratnya dan dikurangi dengan berat awal labu Soxhlet kosong.

Sampel sebanyak 5 gram dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan kedalam alat Soxhlet. Kedalam labu destilasi dimasukkan N-Heksan sebanyak 2/3 bagian labu, kemudian sampel tersebut diekstraksi sampai lemak terekstrak.

Ekstrak yang diperoleh dipindahkan kedalam gelas kimia yang sudah diketahui massanya kemudian diuapkan diatas penangas air hingga pelarutnya menguap. Kemudian didinginkan di desikator. Kemudian ditimbang.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama proses fermentasi, biji nangka akan mengalami perubahan baik fisik maupun kimianya. Aktivitas proteolitik kapang akan menguraikan protein menjadi asam-asam amino, sehingga nitrogen terlarutnya akan mengalami peningkatan. Dengan adanya peningkatan dari nitrogen terlarut maka pH juga akan mengalami peningkatan ini disebabkan akibat dari perombakan lignoselulosa menjadi senyawa-senyawa organik.

Adapun hasil dari analisis kadar karbohidrat, protein dan lemak adalah sebagai berikut;

**Tabel 4.3** Data Hasil Analisis Biji Nangka

Kandungan biji nangka Jumlah	
Karbohidrat	41,61%
Protein	3,44%
Lemak	0,9%

Analisis nutrisi dilakukan karena jamur tempe atau *Rhizopus oligosporus* merupakan organisme yang cara memperoleh makanannya dengan mengabsorpsi nutrisi dari lingkungannya atau substratnya. Jamur menyerap zat organik dari lingkungannya. Sebelum diserap, zat organik kompleks akan diuraikan menjadi zat organik sederhana oleh enzim yang dikeluarkan jamur.

Adapun data hasil pengamatan pembuatan tempe memiliki perbedaan pertumbuhan miselia yang dihasilkan dengan 3 macam berat ragi untuk membandingkan pertumbuhannya. Pengamatan pembuatan tempe biji nangka yang meliputi perubahan warna, aroma, tekstur, dan fisik yang terjadi pada tempe selama tiga hari fermentasi.

**Tabel 4.4** Data Hasil Pengamatan Tempe biji nangka Pada Variasi 0,5 g

Lama Fermentasi	Warna	Aroma	Tekstur		Pengamatan secara fisik
			Miselia	Kepadatan	
Harike 1	Warna biji nangka	Identik aroma biji nangka	Belum terdapat miselia	Tidak padat/ Masih berupa biji kedelai	Belum terjadi perubahan
Harike 2	Warna biji nangka	Aroma khas tempe	Terdapat miselia berwarna putih padap permukaan biji nangka	Mulai memadat	Hangat (terjadi pengembunan)
Harike 3	Warna biji nangka (agak menguning) dengan warna putih dari miseli pada bagian permukaan	Aroma khas tempe	Tidak terdapat miselia berwarna putih tetapi permukaan biji nangka	Tidak terlalu padat	Hangat (terjadi pengembunan)

Pada saat pembuatan tempe biji nangka Secara umum tempe berwarna putih karena pertumbuhan miselia kapang yang merekatkan biji-biji kedelai sehingga terbentuk tekstur yang memadat, akan tetapi pada pembuatan dari biji nangka pertumbuhan miseliakapang tidak terbentuk secara merata, hanya pada permukaannya saja sehingga perekatan pada biji nangka teksturnya kurang padat, hal ini diakibatkan dari kandungan protein dalam biji nangka yang lebih sedikit dibandingkan pada biji kacang kedelai dimana senyawa-senyawa yang dapat menjadi pendorong terbaik agar terjadi

proses perkecambahan adalah asam amino prolindalanin dari protein. Dan pada karbohidrat pada biji nangka adalah pati dimana pada beberapa senyawa karbohidrat tertentu diperlukan agar awal pembengkakan sporainidapat terjadi. Pembengkakan tersebut diikuti dengan penonjolan keluar tabung kecambahnya, bila tersedia sumber-sumber karbon dan nitrogen dari luar., dan senyawa gula glukosa annosadanxilosa yang terkandung pada biji kacang kedelai, hal ini yang menyebabkan perbedaan pertumbuhan miselia dari biji nangka.

**Tabel 4.5** Data Hasil Pengamatan Tempe biji nangka Pada Variasi 1,0 g

Lama Fermentasi	Warna	Aroma	Tekstur		Pengamatan secara fisik
			Miselia	Kepadatan	
Harike 1	Warna biji nangka	Identik aroma biji nangka	Belum terdapat miselia	Tidak padat/ Masih berupa biji kedelai	Belum terjadi perubahan
Harike 2	Warna biji nangka, coklat	Aroma bau agak asam	Terdapat miselia berwarna putih pada permukaan biji nangka	Tidak memadat	Hangat (terjadi pengembunan)
Harike 3	Menghitam	Aroma bau agak asam	Tidak terdapat miselia berwarna putih tetapi permukaan biji nangka	Tidak memadat	Hangat (terjadi pengembunan)

**Tabel 4.6** Data Hasil Pengamatan Tempe biji nangka Pada Variasi 1,5 g

Lama Fermentasi	Warna	Aroma	Tekstur		Pengamatan secara fisik
			Miselia	Kepadatan	
Harike 1	Warna biji nangka	Identik aroma biji nangka	Belum terdapat miselia	Tidak padat/ Masih berupa biji kedelai	Belum terjadi perubahan
Harike 2	Warna biji nangka, agak hitam	Aroma bau agak asam	Terdapat miselia berwarna putih pada permukaan biji	Tidak memadat	Hangat (terjadi pengembunan)

			nangka		
Harike 3	Menghitam	Aroma bau asam menyengat	Tidak terdapat miselia berwarna putih tetapi permukaan biji nangka	Tidak memadat	Hangat (terjadi pengembunan)

Secara fisik pembuatan tempe pada konsentrasi 1,0 g dan 1,5 g ini tidak begitu bagus, tidak menghasilkan miselia karena perbandingan ragi tempe dengan biji nangka yang dipakai tidak sesuai dengan nutrisi yang terdapat pada biji nangka sebanyak 100 gram. Reaksi panas yang ditimbulkan dari fermentasi oleh ragi terlalu kuat sehingga biji nangka mengalami pembusukan atau fermentasi terlalu masak, biji nangka menjadi lembek dan basah.

Meskipun pada hasil analisis karbohidrat biji nangka memiliki kadar lebih besar dibanding kacang kedelai, tetapi protein yang terdapat pada biji nangka memiliki kadar yang kecil, sehingga jamur *Rhizopus oligosporus* sukar untuk tumbuh, ini disebabkan kadar nitrogen yang dibutuhkan oleh jamur *Rhizopus oligosporus* sangat kecil.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan pada pembuatan tempe yang berbahan dasar biji nangka tidak sesuai dengan kriteria tempe sebagai mestinya hal ini disebabkan oleh kurangnya nilai nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur *Rhizopus oligosporus* dibandingkan dengan kacang kedelai untuk menghasilkan miselia yang merekatkan biji-biji nangka sehingga terbentuk tekstur yang memadat.

Disarankan untuk mencari alternative bahan baku lain yang berpotensi sebagai bahan baku dalam pembuatan tempe selain biji kacang kedelai serta dengan memperhatikan optimasi proses

pembuatan sesuai bahan baku yang digunakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 1995. *Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist*. Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- deMan, J.M. 1997. *Kimia Makanan*. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Gandjar Ibnu Gholib dan Abdul Rohman. 2012. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hidayat Nur. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Sunarjono. H.H. 2008. *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rampengan, V.J. Pontoh dan D.T. Sembel. 1985. *Dasar-dasar Pengawasan Mutu Pangan*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang
- Rohman Abdul. 2013. *Analisis Komponen Makanan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rohman Abdul. 2012. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Winarno, F. G 1992. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 1995. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama