



## Alternatif Pangan Fermentasi dalam Pemenuhan Pangan di Masa Pandemi Covid-19

**Nur Rahmah**

Universitas Negeri Makassar

**Abstrak.** Sektor agribisnis berkembang sangat pesat khususnya pada industri pangan. Meskipun dimasa pandemi, setiap rumahtangga berupaya memenuhi kebutuhan pangan dengan memanfaatkan sumberdaya yang dimiliki. Salah satunya dengan membuat pangan fermentasi berupa pembuatan tempe. Proses fermentasi merupakan kunci keberhasilan produk tempe. Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi. Proses pembuatan tempe adalah perendaman, inokulum tempe, suhu dan waktu fermentasi. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui mekanisme pembentukan tempe dan untuk mengetahui karakteristik tempe yang dihasilkan. Proses pembuatan tempe menggunakan bahan baku dari kacang kedelai, kacang merah dan bungkil kelapa. Cara pembuatan tempe melalui beberapa tahapan diantaranya pencucian, perendaman, pemasakan, pengupasan kulit, pendinginan dan pengeringan serta penambahan inokulum Hasilnya menunjukkan bahwa karakteristik tempe yang dihasilkan yaitu tempe kedelai memiliki rasa pedas/khas tempe pertumbuhan miselium yang panjang dan tebal, biji kacang kompak dan berserat, tekstur padat khas tempe, tempe kacang merah menghasilkan tekstur yang keruh, tidak ada pertumbuhan miselium, kacang tidak menyatu dan memiliki bau busuk, tempe bungkil kelapa memiliki pertumbuhan miselium yang panjang dan tebal, kompak dan berserat, tekstur padat khas tempe, rasa kelapa; dan di tempe itu campuran lontong dan merah kacang memiliki miselium tipis, biji kacang yang padat dan berserat, tekstur padat yang hampir lembek, dan memiliki rasa asam.

**Kata Kunci:** Fermentation, Mycelium Growth, Tempe

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Tempe merupakan makanan asli tradisional dari Indonesia yang mengandung protein dan memiliki tekstur mirip seperti daging sehingga juga cocok untuk dikonsumsi oleh kalangan vegetarian. Saat ini sudah banyak diversifikasi tempe dari berbagai macam olahan, seperti tempe burger, tempe edible flower, tempe petai dan masih banyak lagi. Mekanisme terbentuknya tempe dikarenakan proses fermentasi antara biakan kapang yang diberikan dengan bahan penyusun tempe. Proses fermentasi merupakan kunci dari keberhasilan produk tempe. Oleh karena itu perlu memperhatikan setiap proses yang juga menjadi penentu keberhasilan proses fermentasi. Salah satunya ialah proses perendaman. Perendaman dapat memperkecil pertumbuhan bakteri patogen dan memberi kondisi yang cocok bagi pertumbuhan kapang *Rhizopus sp.* sehingga proses fermentasi dapat berlangsung secara sempurna. Namun demikian perendaman dengan waktu yang lama juga dapat meningkatkan

kadar air pada biji kacang-kacangan dan pertumbuhan bakteri asam laktat yang semakin banyak (Suparno dkk., 2020).

Dimasa pandemi covid - 19 setiap lini kehidupan metasakan dampaknya termasuk pada pemenuhan pangan . Setiap rumah tangga memanfaatkan berbagai sumberdaya diantaranya bahan baku yang relatif mudah diperoleh untuk dimanfaatkan untuk melakukan diversifikasi pangan dalam memenuhi kebutuhan. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui alternatif pangan dimasa pandemi - 19

### **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini ialah beberapa proses dalam pembuatan tempe, seperti perendaman, pemberian inokulum dan waktu fermentasi sangat penting dan menunjang keberhasilan proses fermentasi tempe. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan agar proses dalam pembuatan tempe tersebut dapat dipahami prinsip dan tujuannya sehingga proses fermentasi tempe dapat berlangsung dengan lancar. Selain itu, dapat dihasilkan karakteristik tempe yang baik dan layak konsumsi.

### **Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian eksperimen ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui proses pembuatan tempe
2. Untuk mengetahui mekanisme pembentukan tempe
3. Untuk mengetahui karakteristik tempe yang dihasilkan.

Kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat membuat tempe melalui pengaplikasian materi yang telah diberikan.

### **METODE PENELITIAN**

#### **Waktu dan Tempat Praktikum**

Pembuatan tempe dilakukan pada Rabu, 1 September 2021 yang bertempat di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

#### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam praktikum ini ialah wadah fermentasi, wadah penyimpanan bahan, pisau, sendok, timbangan digital, label, serta perlengkapan perendaman, pencucian dan pemasakan. Bahan yang digunakan dalam praktikum ini ialah kacang kedelai, kacang merah, bungkil kelapa, inokulum tempe dan air.

#### **Prosedur Praktikum**

##### **1. Pembuatan Tempe Kacang Kedelai**

Pembuatan tempe kacang kedelai dilakukan dengan menyiapkan sebanyak  $\pm 250$  g kacang kedelai ditimbang, dicuci dan direndam selama 6 jam. Setelah direndam, bahan dimasak 30-45 menit dan dilakukan perendaman kedua selama 10-

12 jam. Kacang kedelai tersebut dikupas kulitnya, dicuci hingga bersih dan dilakukan pemasakan selama  $\pm 20$  menit, kemudian ditiriskan dan diangin-anginkan. Selanjutnya bahan ditimbang kembali dan dicampurkan inokulum tempe sebanyak 1% dari berat bahan. Bahan dengan campuran inokulum tempe dimasukkan ke dalam wadah fermentasi yang telah diberi lubang. Fermentasi dilakukan pada suhu kamar selama 2-3 hari dan dilakukan pengamatan terhadap karakteristik tempe yang dihasilkan.

## **2. Pembuatan Tempe Kacang Merah**

Pembuatan tempe dengan bahan baku kacang merah; dilakukan dengan cara sebanyak  $\pm 250$  g kacang merah ditimbang, dicuci dan direndam selama 6 jam. Setelah direndam, bahan dimasak 30-45 menit dan dilakukan perendaman kedua selama 10-12 jam. Kacang merah tersebut dikupas kulitnya, dicuci hingga bersih dan dilakukan pemasakan selama  $\pm 20$  menit, kemudian ditiriskan dan diangin-anginkan. Selanjutnya bahan ditimbang kembali dan dicampurkan inokulum tempe sebanyak 1% dari berat bahan. Bahan dengan campuran inokulum tempe dimasukkan ke dalam wadah fermentasi yang telah diberi lubang. Fermentasi dilakukan pada suhu kamar selama 2-3 hari dan dilakukan pengamatan terhadap karakteristik tempe yang dihasilkan.

## **3. Pembuatan Tempe Bungkil Kelapa**

Pembuatan tempe bungkil kelapa dilakukan dengan cara sebanyak  $\pm 200$  g parutan kelapa yang telah dikeluarkan santannya ditimbang. Selanjutnya bungkil kelapa dibungkus dengan kain saring dan dilakukan pengukusan selama  $\pm 20$  menit. Setelah dikukus, kain saring yang berisi bungkil tersebut diperas untuk dikurangi kadar airnya, lalu diangin-anginkan. Selanjutnya bahan ditimbang kembali dan dicampurkan inokulum tempe sebanyak 1% dari berat bahan. Bahan dengan campuran inokulum tempe dimasukkan ke dalam wadah fermentasi yang telah diberi lubang. Fermentasi dilakukan pada suhu kamar selama 2-3 hari dan dilakukan pengamatan terhadap karakteristik tempe yang dihasilkan.

## **4. Pembuatan Tempe Kacang Lain + Bungkil**

Pembuatan tempe campuran kacang lain dan bungkil kelapa dilakukan dengan cara masing-masing ditimbang sebanyak  $\pm 100$  g kacang lain dan bungkil kelapa yang telah dipreparasi. Selanjutnya kedua bahan tersebut dicampurkan dan ditambahkan inokulum tempe sebanyak 1% dari berat bahan. Bahan dengan campuran inokulum tempe dimasukkan ke dalam wadah fermentasi yang telah diberi lubang. Fermentasi dilakukan pada suhu kamar selama 2-3 hari dan dilakukan pengamatan terhadap karakteristik tempe yang dihasilkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

**Tabel 3. Hasil Pengamatan Pembuatan Tempe**

No.	Pengamatan	Tempe Kedelai	Tempe Kacang Lain	Tempe Bungkil	Tempe Kacang Lain + Bungkil
1	Pertumbuhan miselium	Panjang dan tebal/banyak	Tidak ada	Panjang dan tebal/banyak	Panjang dan tipis
2	Kekompakan butir/serat	Sangat kompak dan berserat	Tidak kompak	Sangat kompak dan berserat	Kompak
3	Tekstur	Padat khas tempe	Becek	Padat khas tempe	Cukup padat
4	Aroma	Bau kacang /khas tempe	Sangat Busuk	Bau kelapa /khas tempe	Kecut/asam

Sumber: Data Primer Praktikum Aplikasi Bioteknologi Pangan, 2021.

### Pembahasan

Pembuatan tempe melibatkan beberapa tahapan proses, seperti pencucian, perendaman, pemasakan, pelepasan kulit, pendinginan dan pengeringan serta penambahan inokulum. Perendaman 6 jam dilakukan untuk menghidrasi kacang, pemasakan selama 45 menit akan melunakkan biji kacang sehingga memudahkan proses pelepasan kulit, perendaman kembali selama 10-12 jam dilakukan untuk lebih memudahkan pelepasan kulit biji kacang dan menurunkan nilai pH, pelepasan kulit dilakukan karena kulit kacang dalam pembuatan tempe dianggap sebagai kontaminan, pembersihan agar memperkecil kontaminan kulit kacang yang menempel pada kacang, pemasakan dan/atau pengukusan terakhir selama 20 menit bertujuan untuk menghilangkan mentah pada kacang dan menghilangkan mikroba patogen dan pembusuk yang dapat mengganggu proses fermentasi, pendinginan dan pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air pada biji dan mencegah kapang pada inokulum mati akibat suhu panas setelah pemasakan 20 menit, serta penambahan inokulum untuk membantu terjadinya proses fermentasi tempe (Ahnan-Winarno et al., 2020; Dwiatmaka et al., 2021).

Adapun pada pembuatan tempe berbahan bungkil, bungkil dimasukkan ke dalam kain saring saat pengukusan agar kain saring ikut menjadi steril saat digunakan pada proses pemerasan, serta dilakukan proses pemerasan ketika bungkil tersebut dikukus agar kadar air dalam bungkil berkurang sehingga mencegah pertumbuhan mikroba pembusuk dan proses pengeringan menjadi cepat (Yuliani dan Mardesci, 2017). Mekanisme pembentukan atau fermentasi tempe diawali dengan pertumbuhan dan pembengkakan spora *Rhizopus* yang mendorong keluar dinding biji kedelai. Hifa *Rhizopus* menembus biji kedelai dan kapang tersebut menjadikan kedelai sebagai

sumber nutrisinya. Kapang memproduksi enzim dan akan memecah substrat pada biji kedelai menjadi molekul-molekul kecil yang lebih sederhana saat miselia kapang tersebut berpenetrasi ke dalam biji kedelai. Miselia menerobos lapisan sel kedelai melalui sela-sela yang ada di bawah biji kedelai hingga ke permukaannya. Di akhir proses fermentasi, kedelai-kedelai akan menjadi kompak dan tertutup oleh miselium tersebut sehingga menjadi tempe (Romadoni, 2015; Suparno dkk., 2020).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tempe kedelai, tempe bungkil dan tempe campuran kacang merah dan bungkil memiliki pertumbuhan miselium yang panjang dan banyak, butir kacang yang kompak dan berserat. Tekstur dan aroma pada tempe kedelai ialah padat khas tempe dan bau kacang, serta pada tempe bungkil ialah padat khas tempe dan bau kelapa. Tempe tersebut menghasilkan karakteristik tempe pada umumnya setelah difermentasi selama 3 hari pada suhu ruang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ahnan-Winarno et al. (2020) bahwa proses fermentasi tempe optimalnya terjadi pada suhu 37-38°C dan tidak lebih dari 72 jam. Bau kacang ataupun bau kelapa dikarenakan bahan baku tempe itu sendiri. Sesuai dengan Kaczmarska et al. (2021) yang membuat tempe dari kedelai dan menghasilkan aroma sedikit asam dan berbau kacang-kacangan.

Tempe kacang merah menghasilkan tekstur yang becek, tidak terdapat pertumbuhan miselium, butir kacang yang tidak menyatu dan beraroma busuk. Hal tersebut terjadi dikarenakan tekstur kacang merah yang menjadi lembek setelah dilakukan pelepasan kulit kacang dan pemasakan  $\pm 20$  menit mengakibatkan kadar air masih tinggi sehingga proses fermentasi kacang merah tidak berlangsung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kumalasari (2012) bahwa kadar air mempengaruhi pertumbuhan kapang *Rhizopus* sp agar dapat tumbuh dengan baik. Umumnya kapang dapat tumbuh dalam kondisi aw 0,75-0,99. Adapun kadar air pada tempe telah ditetapkan dalam SNI 3144:2009 dengan kriteria yaitu maksimal 65%.

Pada tempe campuran kacang merah dan bungkil menghasilkan aroma yang kecut dan tekstur yang padat-sedikit lembek. Aroma kecut tersebut dikarenakan kandungan kacang merah pada tempe. Aroma kecut yang dihasilkan sesuai dengan pernyataan Hakim (2017) bahwa bau amoniak atau kecut pada tempe terbentuk karena tempe mengalami proses fermentasi lanjut yang menyebabkan protein pada tempe terdegradasi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan tempe meliputi lama perendaman, inokulum yang digunakan serta suhu dan waktu fermentasi tempe. Semakin lama proses perendaman kedelai maka kadar air akan semakin meningkat sehingga menyebabkan banyak pertumbuhan bakteri asam laktat yang akan merusak tekstur tempe. Inokulum yang digunakan menentukan kualitas tempe. Inokulum yang baik dapat menghasilkan tekstur tempe yang kompak atau tidak renggang. Selain itu, konsentrasi inokulum harus tepat jumlahnya mengikuti jumlah kedelai atau kacang-kacangan dan bijibijian lain yang digunakan. Konsentrasi inokulum yang tinggi akan meningkatkan pH tempe.

Terakhir ialah suhu dan waktu fermentasi. Suhu inkubasi yang tepat ialah pada suhu ruang yang berkisar 33-39°C. Jika inkubasi tempe dilakukan di atas suhu optimal maka spora kapang akan menyusut atau bahkan kapang akan mati karena suhu yang sangat tinggi, serta waktu fermentasi yang lebih dari tiga hari akan mengakibatkan tempe membusuk dan tidak layak dikonsumsi (Suparno dkk., 2020; Triyono dkk., 2017).

## **KESIMPULAN**

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa karakteristik tempe yang dihasilkan, yaitu pada tempe kedelai memiliki aroma kacang/khas tempe, pertumbuhan miselium panjang dan tebal, biji kacang yang kompak dan berserat, tekstur padat khas tempe; tempe kacang merah menghasilkan tekstur yang becek, tidak terdapat pertumbuhan miselium, butir kacang yang tidak menyatu dan beraroma busuk; tempe bungkil kelapa memiliki pertumbuhan miselium yang panjang dan tebal, kompak dan berserat, tekstur padat khas tempe, beraroma kelapa; dan pada tempe campuran bungkil kelapa dan kacang merah memiliki miselium yang tipis, biji kacang yang kompak dan berserat, tekstur padat hampir lembek, serta beraroma kecut.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahnan-Winarno, A.D., L. Cordeiro, F.G. Winarno, J. Gibbons and H. Xiao. 2021. Tempeh: A Semicentennial Review On Its Health Benefits, Fermentation, Safety, Processing, Sustainability and Affordability. *Comprehensiv Reviews In Food Science and Food Safety* 20(2): 1717- 1767.
- Dwiatmaka, Y., E. Lukitaningsih, N. Yuniarti and S. Wahyuono. 2021. Fermentation of Soybean Seeds Using *Rhizopus oligosporus* for Tempeh Production and Standardization Based on Isoflavones Content. *Preprints Article 1*: 1-11.
- Hakim, L. 2017. Pembuatan Cookies dengan Substitusi Tepung Tempe. Tugas Akhir. Politeknik NSC. Surabaya.
- Kaczmarska, K., M. Taylor, U. Piyasiri and D. Frank. 2021. Flavor and Metabolite Profiles of Meat, Meat Substitutes, and Tradisional Plant-Based High-Protein Food Products Available in Australia. *Foods* 10(4): 1-16.
- Kumalasari, R. 2012. Pengaruh Konsentrasi Inokulum Terhadap Kualitas Tempe Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) Var. Grobogan. Skripsi. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Romadoni, A. 2015. Pengaruh Media Perasan Kulit Nanas (*Ananas comosus*) dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Fisik Tempe Kedelai (*Soja max* L.). Skripsi. Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.
- SNI. 2009. Tempe Kedelai. Badan Standardisasi Nasional SNI 3144:2009. Jakarta.
- Suparno, Giyanto, W. Kusumadati dan A. Sadono. 2020. Pengaruh Lama Perendaman Kedelai dan Proporsi Tepung Beras sebagai Upaya Meningkatkan Mutu Gizi Tempe. *Jurnal AGRIVENVI* 14(2): 50-58.
- Triyono, M., Nazaruddin dan W. Werdiningsih. 2017. Uji Aktivitas Inokulum Tempe Dari Bahan Limbah Kulit Pisang Terhadap Mutu Tempe Kedelai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 3(1): 200-206.
- Yuliani, S dan H. Mardesci. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Tahu



**SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN 2021**  
*"Penguatan Riset, Inovasi, dan Kreativitas Peneliti di Era Pandemi Covid-19"*  
**ISBN: 978-623-387-014-6**

Terhadap Karakteristik Biskuit yang Dihasilkan. Jurnal Teknologi Pertanian 6(1):  
1-11.