

**PENGARUH CARA PEMASAKAN TERHADAP NILAI GIZI SERTA  
SIFAT SENSORI TEMPE MOSACCHA**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**CHINTIA SINDI CHANIA PRIMADANI  
1914051030**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF COOKING METHODS ON THE NUTRITIONAL VALUE AND SENSORY PROPERTIES OF MOSACCHA TEMPEH**

**By**

**CHINTIA SINDI CHANIA PRIMADANI**

The effect of cooking methods on the nutritional value and sensory properties of Mosaccha tempeh, tempeh produced through soybean fermentation using a mixed inoculum of *Rhizopus oligosporus* and *Saccharomyces cerevisiae*, was studied using several cooking techniques. The methods included boiling, steaming, shallow frying, deep frying, and grilling, with uncooked tempeh serving as the control. The experiment was arranged using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with six treatments and four replications. The observed parameters included moisture content, fat content, and sensory properties comprising aroma, texture, and color. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by the Honest Significant Difference (HSD) test at a 5% significance level. The results showed that differences in cooking methods significantly affected moisture content, fat content, and the sensory characteristics of Mosaccha tempeh. Wet cooking methods resulted in higher moisture content and lower fat content, while frying and deep frying reduced moisture content but significantly increased fat content. Based on the weighted effectiveness method, the best treatment was obtained from Mosaccha tempeh prepared by shallow frying, with a moisture content of 38.01% (wet basis) or 61.31% (dry basis), fat content of 28.06% (wet basis) or 45.26% (dry basis), protein content of 20.49% (wet basis) or 33.05% (dry basis), crude fiber content of 12.84% (wet basis) or 20.71% (dry basis), and ash content of 0.77% (wet basis) or 1.24% (dry basis). This treatment also exhibited color, texture, and aroma characteristics that were preferred by the panelists.

Keywords: cooking methods, nutritional value, sensory properties, Mosaccha tempeh

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH CARA PEMASAKAN TERHADAP NILAI GIZI SERTA SIFAT SENSORI TEMPE MOSACCHA**

**Oleh**

**CHINTIA SINDI CHANIA PRIMADANI**

Pengaruh cara pemasakan terhadap nilai gizi dan sifat sensori tempe Mosaccha, yaitu tempe hasil fermentasi kedelai menggunakan inokulum campuran *Rhizopus oligosporus* dan *Saccharomyces cerevisiae*, dikaji melalui beberapa metode pemasakan. Metode yang digunakan meliputi perebusan, pengukusan, penggorengan biasa, deep frying, dan pemanggangan, dengan tempe tanpa pemasakan sebagai kontrol. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar lemak, serta sifat sensori yang mencakup aroma, tekstur, dan warna. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa perbedaan cara pemasakan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, dan karakteristik sensori tempe Mosaccha. Pemasakan basah menghasilkan kadar air tinggi dan kadar lemak rendah, sedangkan penggorengan dan deep frying menurunkan kadar air namun meningkatkan kadar lemak secara signifikan. Berdasarkan metode efektivitas pembobotan, perlakuan terbaik diperoleh pada tempe Mosaccha dengan metode penggorengan biasa, dengan kadar air sebesar 38,01% (bb) atau 61,31% (bk), kadar lemak sebesar 28,06% (bb) atau 45,26% (bk), kadar protein 20,49% (bb) atau 33,05% (bk), kadar serat kasar 12,84% (bb) atau 20,71% (bk), dan kadar abu sebesar 0,77% (bb) atau 1,24% (bk), serta memiliki karakteristik warna, tekstur, dan aroma yang disukai panelis.

Kata kunci: pemasakan, nilai gizi, sifat sensori, tempe mossacha

**PENGARUH CARA PEMASAKAN TERHADAP NILAI GIZI SERTA  
SIFAT SENSORI TEMPE MOSACCHA**

**Oleh**

**CHINTIA SINDI CHANIA PRIMADANI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Univeritas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul Skripsi** : **PENGARUH CARA PEMASAKAN  
TERHADAP NILAI GIZI SERTA  
SIFAT SENSORI TEMPE  
MOSACCHA**

**Nama** : **Chintia Sindi Chania Primadani**

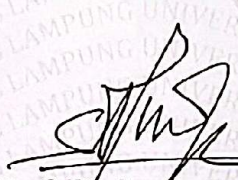
**Nomor Pokok Mahasiswa** : **1914051030**

**Jurusan/Program Studi** : **Teknologi Hasil Pertanian**

**Fakultas** : **Pertanian**

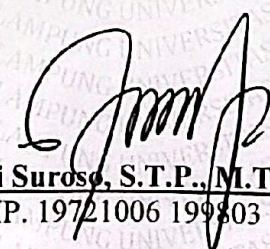
**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

  
**Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.**  
NIP. 19690225 199403 1 002

  
**Dr. Novita Herciana, S.Pi., M.Si.**  
NIP. 1976 11 182001 12 2001

**2. ketua jurusan teknologi hasil pertanian**

  
**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.**  
NIP. 19721006 199303 1 005

**MENGESAHKAN**

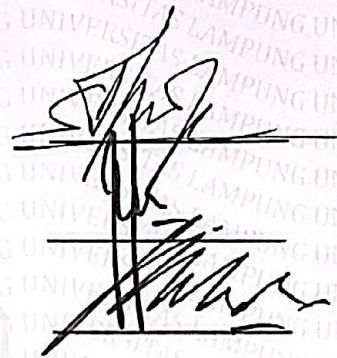
**1. Tim Penguji**

**Ketua : Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.**

**Sekretaris : Dr. Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.**

**Penguji : Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.**

**Bukan Pembimbing**

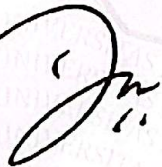


**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**

**19641118 198902 1 002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 12 Maret 2026**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Chintia Sindi Chania Primadani

NPM : 1914051030

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggung jawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 6 April 2026  
Yang Membuat Pernyataan



Chintia Sindi Chania Primadani  
NPM 1914051030

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Metro pada 27 Januari 2001 sebagai anak tunggal dari Bapak Zukarnaen dan Ibu Sunarti. Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK PGRI Bandar Negeri pada tahun 2007, Sekolah Dasar di SDN 1 Bandar Negeri pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama di SMP PGRI 1 Labuhan Maringgai pada tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung pada tahun 2019. Tahun 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama bulan Januari-Februari 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Braja Dewa, Kecamatan Jepara, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Pada bulan Juli-Agustus 2022, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Sinar Pematang Mulia II (SPM), Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung dengan judul “Mempelajari Penerapan *Hazard Analysis And Critical Control Points* (HACCP) Pada Proses Produksi Produk Tepung Tapioka Di PT. Sinar Pematang Mulia II (SPM)”. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi anggota dalam organisasi HMJ THP FP Unila dan anggota UKM penelitian Universitas Lampung.

## SANWACANA

*Alhamdulillah robbil'alamin.* Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Pengaruh Cara Pemasakan terhadap Nilai Gizi serta Sifat Sensori Tempe Mosaccha” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan karena bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Koordinator Progam Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembimbing Pertama, yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran yang membangun kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembahas yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran, serta memberikan bimbingan, saran, nasihat, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.

5. Ibu Dr. Novita Herdiana, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran yang membangun kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, atas ilmu, kebaikan, dan pengalaman yang diberikan selama menjalani perkuliahan.
7. Staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Zulkarnaen dan Ibu Sunarti yang telah memberikan banyak dukungan moril maupun materil, doa, motivasi, serta semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
9. Seluruh keluarga besar mbah bejo yang telah memberikan banyak dukungan, doa, motivasi, saran, serta semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
10. Sahabat penulis sejak SMA hingga saat ini, Amanda wulan yang selalu berbagi cerita seperti keluarga, selalu bersama saat suka maupun duka, selalu memberikan semangat, doa, dan saran dalam menyelesaikan skripsi.
11. Sahabat-sahabatku (Syaima, Nia, Hani, Risma, Serly, Firda, Nova, Risa, Nur, Agil) dan rekan-rekan semuanya atas doa, semangat, dukungan, canda tawa, serta kebersamaannya selama ini.
12. Keluarga besar THP angkatan 2019 terima kasih atas perjalanan, kebersamaan serta seluruh cerita suka maupun dukanya selama ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT. membalas kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi penulis dan banyak pihak.

Bandar Lampung, 6 April 2026  
Penulis

**Chintia Sindi Chania Primadani**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	2
1.1. Latar Belakang dan Masalah .....	2
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Kerangka Pemikiran .....	2
1.4. Hipotesis.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Tempe.....	4
2.2. <i>Rhizopus oligosporus</i> .....	7
2.3. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	9
2.4. Pemasakan .....	10
2.4.1. Penggorengan.....	11
2.4.2. Pengkukusan .....	13
2.4.3. Perebusan.....	14
2.4.4. Panggang .....	15
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	16
3.1. Waktu Dan Tempat.....	16
3.2. Bahan dan Alat .....	16
3.3. Metode Penelitian .....	16
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	17
3.4.1. Pembuatan Tempe .....	17
3.4.2. Proses Pemasakan .....	17
a. Kontrol .....	17
b. Perebusan.....	17
c. Penggorengan <i>Deep frying</i> .....	19

d. Penggorengan biasa.....	19
e. Pengukusan.....	19
f. Pemanggangan.....	19
3.5. Pengamatan.....	19
3.5.1. Kadar Air .....	19
3.5.2. Kadar Lemak.....	20
3.5.3. Uji Sensori.....	21
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1. Kadar Air .....	23
4.2. Kadar Lemak .....	25
4.3. Karakteristik Sensori .....	27
4.3.1. Aroma .....	27
4.3.2. Tekstur .....	30
4.3.3. Warna.....	31
4.4. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	33
4.5. Analisis Proksimat Perlakuan Terbaik .....	36
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi tempe per 100 g.....	6
2. Syarat mutu tempe kedelai menurut SNI 3144:2015 .....	6
3. Hasil uji kadar air tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	23
4. Hasil uji kadar lemak tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	25
5. Hasil uji hedonik terhadap aroma tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan.....	28
6. Hasil uji hedonik terhadap tekstur tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan.....	30
7. Hasil uji hedonik terhadap warna tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan.....	32
8. Rekapitulasi perlakuan terbaik tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan.....	35
9. Hasil analisis proksimat tempe Mosaccha dengan perlakuan cara pemasakan terbaik .....	36
10. Data kadar air tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	46
11. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) kadar air tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	46
12. Hasil analisis ragam terhadap kadar air tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	47
13. Uji lanjut BNJ 5 % kadar air tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan.....	47

14.	Data kadar lemak tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	48
15.	Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) kadar lemak tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	48
16.	Hasil analisis ragam terhadap kadar lemak tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	49
17.	Uji lanjut BNJ 5 % kadar lemak tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan.....	49
18.	Data skor warna tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	50
19.	Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) skor warna tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	50
20.	Hasil analisis ragam terhadap skor warna tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	51
21.	Uji lanjut BNJ 5 % skor warna tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan.....	51
22.	Data skor aroma tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	52
23.	Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) skor aroma tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	52
24.	Hasil analisis ragam terhadap skor aroma tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	53
25.	Uji lanjut BNJ 5 % skor aroma tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan.....	53
26.	Data skor tekstur tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	54
27.	Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) skor tekstur tempe Mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	54
28.	Hasil analisis ragam terhadap skor tekstur tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	55
29.	Uji lanjut BNJ 5 % skor tekstur tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan.....	55
30.	Uji pembobotan penentuan perlakuan terbaik tempe mosaccha dengan berbagai cara pemasakan .....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tempe.....	5
2. <i>Rhizopus oligosporus</i> pada cawan petri .....	9
3. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> pada cawan petri.....	10
4. Proses <i>Deep frying</i> .....	11
5. Proses <i>Pan frying</i> .....	12
6. Proses <i>shallow frying</i> .....	13
7. Diagram Alir Pembuatan Tempe .....	18
8. Proses pemotongan tempe.....	58
9. Proses pengukusan tempe .....	58
10. Proses pemanggangan tempe .....	58
11. Proses perebusan tempe .....	58
12. Uji sensori tempe mosaccha.....	58
13. Uji kadar air tempe mosaccha .....	59

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang dan Masalah

Saat ini masyarakat mulai memperhatikan makanan yang dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari terutama bahan dan produk olahan yang akan dimasak (Dwi Margareta, 2014). Bahan atau produk olahan saat ini tidak hanya mengutamakan rasa yang enak, kandungan gizi yang baik dan tampilan yang menarik, namun juga memiliki fungsi fisiologis tertentu yang membangun bagi tubuh. Menurut Yuliono dkk. (2021), pangan fungsional dapat diartikan sebagai jenis makanan yang memiliki komposisi bahan yang memberikan manfaat kesehatan lebih baik secara fungsional, berpotensi mengurangi risiko penyakit. Suatu produk makanan yang layak untuk dikonsumsi tergantung pada kriteria positif seperti sifat sensoris yang baik serta kandungan nutrisi yang optimal.

Salah satu produk olahan pangan yang melalui proses fermentasi yaitu produk tempe. Umumnya proses fermentasi pada tempe menggunakan kapang *Rhizopus sp.* yang tumbuh dan membentuk benang berwarna putih yang menyelimuti biji kedelai. Menurut (Astuti dkk., 2014) dalam 100 g tempe mengandung protein 20,8 g, lemak 8,8 g, serat 1,4 g, kalsium 155 g, fosfor 326 mg, zat besi 4 mg, vitamin B1 0,19 mg, dan karoten 34 µg. Saat ini sudah terdapat produk tempe yang termodifikasi yaitu dengan penambahan *Saccharomyces cerevisiae* pada proses fermentasi kedelai. Pembuatan tempe dengan penambahan *Saccharomyces cerevisiae* dan *Rhizopus sp* menghasilkan produk tempe dengan nama tempe Mosaccha (Rizal dkk, 2022).

Menurut Rizal dkk (2022) untuk menghasilkan tempe terbaik adalah dengan menambahkan inokulum campuran sebanyak 1% *R. oligosporus* dan 1% *S. cerevisiae*. Waktu fermentasi adalah 45 jam yang akan menghasilkan tempe dengan komposisi nilai gizi yaitu air 64,44%, kandungan protein 16,7%, lemak 8,93%, karbohidrat 8,73%, abu 1,21%, serta kandungan  $\beta$ -glukan 0,13%.

Pengolahan bahan pangan adalah proses mengubah bahan mentah menjadi siap saji. Salah satu metode pengolahan adalah pemanasan, seperti menggoreng, merebus, dan mengukus. Proses pemanasan dapat mempengaruhi kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif yang terdapat pada pangan (Sundari dkk, 2015). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan protein dan lemak, serta analisis kadar air dan kadar abu pada tempe Mosaccha setelah proses pemasakan berupa perebusan, pengukusan dan penggorengan. Oleh karena itu, penulis memilih judul “Pengaruh cara pemasakan terhadap nilai gizi tempe Mosaccha”.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh perbedaan proses pemasakan terhadap sifat sensori tempe Mosaccha.
2. Mengetahui cara pemasakan terbaik berdasarkan karakteristik kimia dan sensori.
3. Mengukur nilai gizi tempe Mosaccha dengan cara pemasakan terbaik.

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Penggunaan panas selama memasak sangat mempengaruhi nilai gizi makanan. Berbagai cara memasak atau mengolah makanan dapat mengurangi kandungan gizi makanan. Proses pemanasan juga dapat meningkatkan ketersediaan zat gizi dalam makanan. Secara khusus, pemaparan makanan terhadap panas dapat menyebabkan hilangnya zat gizi yang besar dalam makanan (Sundari dkk., 2015). Air rebusan juga menghilangkan zat gizi, misalnya proses perebusan menyebabkan sebagian mineral akan terurai keluar terbawa oleh air akibat pemanasan, terutama mineral berupa kalsium dan yodium (Syukri et al., 2022). Di

tingkat rumah tangga, proses penggorengan paling sering digunakan. Temperatur penggorengan biasanya mencapai 160°C, sehingga diperkirakan dapat menghancurkan beberapa nutrisi, termasuk vitamin dan protein (Sundari dkk., 2015).

Perbedaan cara memasak dapat mempengaruhi kandungan gizi. Proses pemasakan yang berbeda juga mempengaruhi beberapa kandungan gizi daging seperti kandungan lemak, protein dan kolesterol (Nguju dkk., 2018). Menurut Syukri et al. (2022), perebusan pada tempe menurunkan kandungan lemak tempe dibandingkan tempe mentah, sedangkan proses penggorengan menyebabkan kandungan lemak tempe meningkat. Proses memasak dengan cara perebusan, dapat menurunkan kadar protein pada tahu 3,73%, ikan kembung 3,12%, ayam potong 1,65% serta tempe 1,37%.

Pada penelitian ini akan dilakukan proses pemasakan pada tempe Mosaccha dengan proses pemasakan yaitu digoreng, direbus, dikukus dan dipanggang. Setelah itu dilakukan analisis zat gizi yaitu kandungan lemak dan air.

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini antara lain:

1. Perbedaan proses pemasakan mempengaruhi sifat sensori tempe Mosaccha.
2. Terdapat cara pemasakan terbaik berdasarkan karakteristik kimia dan sensori.
3. Terdapat nilai gizi pada tempe Mosaccha dengan cara pemasakan terbaik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tempe

Tempe adalah bahan pangan yang dibuat melalui proses fermentasi dari kedelai sebagai bahan baku. Beberapa penelitian yang dipublikasikan antara tahun 1940 hingga 1960 pada masa pendudukan Jepang di Indonesia menunjukkan bahwa banyak tahanan Perang Dunia kedua yang mengkonsumsi tempe terhindar dari busung lapar dan disentri (Asbur dan Khairunnisyah, 2021). Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan sementara bahwa tempe memiliki gizi yang cukup sehingga para tahanan perang terhindar dari penyakit tersebut. Dari penelitian tentang kandungan gizi tempe menunjukkan bahwa tempe mengandung komponen seperti protein, asam lemak, mineral, dan antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh.

Seperti yang diungkapkan oleh Wahyuni, (2020), tempe berfungsi sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan protein, tempe juga memiliki khasiat sebagai obat, seperti sifat antibiotik yang dapat membantu menyembuhkan infeksi, serta bertindak sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas. Tempe memiliki ciri diantaranya bewarna putih sedikit keabuan yang disebabkan oleh permukaan biji kedelai yang terselimuti miselia jamur, tempe memiliki rasa khas dan tekstur yang padat, yang terbentuk akibat ikatan miselia yang saling menghubungkan biji kedelai. Proses pembuatan tempe melalui beberapa tahapan meliputi yaitu mencuci kedelai, yang kedua merebus kedelai yang telah dicuci, lalu yang ketiga merendam kedelai, setelah itu mengupas kulit kedelai, lalu menginokulasi, setelah itu membungkus, dan yang terakhir tahapan fermentasi.

Jenis pembungkus yang sering digunakan sebagai pembungkus tempe adalah daun pisang dan plastik polyethylene yang sedikit diberi lubang udara. Kapang yang berperan pada proses fermentasi kedelai merupakan kapang *Rhizopus oligosporus* (Kustyawati dkk., 2017). Spesies jamur yang digunakan pada pembuatan tempe adalah *R. oligosporus*, *R. oryzae*, *R. arrhizus*, dan *R. stolonifer*. Spesies-spesies ini berperan penting dalam proses fermentasi tempe, yang memungkinkan tempe terbentuk dengan tekstur, rasa, dan sifat-sifat gizi yang khas (Sine dan Soetarto, 2018).

Menurut Asbur dan Khairunnisyah (2021) konsumsi kedelai di Indonesia sekitar 50% digunakan untuk membuat tempe, tahu menggunakan 40%, sementara tauco, kecap menggunakan 10%. Rata-rata konsumsi tempe per orang di Indonesia diperkirakan sekitar 6,45 kg per tahun. Produksi tempe mayoritas dilakukan dalam skala industri kecil dan menengah dengan metode pembuatan yang bersifat tradisional. Mujianto (2013), menyatakan bahwa proses produksi tempe dipengaruhi beberapa faktor penting, yaitu bahan baku kedelai, inokulum tempe, kualitas air yang digunakan. Faktor-faktor ini berperan dalam menentukan kualitas tempe yang dihasilkan, mulai dari tekstur, rasa, hingga kandungan gizi. Tempe disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tempe  
(Sumber : Putri, 2022)

Tempe merupakan salah satu pangan fungsional yang kaya akan gizi. Sebagai pangan fungsional, tempe mengandung zat besi dan asam folat yang dapat membantu meningkatkan kadar hemoglobin pada tubuh remaja yang mengalami anemia. Selain itu, kandungan vitamin B12 pada tempe berperan penting dalam

menyintesis hemoglobin pada pembentukan eritrosit (Pinasti dkk., 2020). Berikut kandungan gizi pada tempe disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi tempe per 100 g

Komposisi	Jumlah
Kalori (kkal)	201
Air (gram)	55,3
Protein (gram)	20,8
Lemak (gram)	8,8
Serat (gram)	1,4
Kalsium (mg)	155
Fosfor (mg)	326
Zat Besi (mg)	4
Abu (gram)	1,6
Vitamin B (mg)	0,19

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2012)

Tempe terbuat dari bahan dasar kedelai yang difermentasi menggunakan inokulum tempe yang mengandung *Rhizopus oligosporus*. Selama proses fermentasi, *Rhizopus oligosporus* akan terbentuk hifa yang merupakan benang-benang halus berwarna putih yang menumpuk pada permukaan kedelai dan membentuk misellium berwarna putih (Suknia, 2020). Menurut SNI 3144:2015 syarat mutu tempe kedelai dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat mutu tempe kedelai menurut SNI 3144:2015

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	Bau	-	Bau khas tempe tanpa adanya bau amoniak
	Warna	-	Putih merata pada seluruh permukaan
	Tekstur	-	Kompak, jika diiris tetap (tidak mudah rontok)
2.	Kadar Air	Fraksi massa %	Maks. 65
3.	Kadar Lemak	Fraksi massa %	Min. 7
4.	Kadar Protein (Nx5,71)	Fraksi massa %	Min. 15
5.	Kadar Serat Kasar	Fraksi massa %	Maks. 2,5
6.	Cemaran Logam		
	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,25
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03

7.	Cemaran Arsen	mg/kg	Maks. 0,25
8.	Cemaran Mikroba		
	<i>Coliform</i>		Maks. 10
	<i>Salmonella sp.</i>	APM/g	Negatif/25 g

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2015)

Proses fermentasi tempe melibatkan dua tahap utama. Tahap pertama adalah fermentasi kedelai melalui aktivitas bakteri saat proses perendaman, selanjutnya tahap kedua fermentasi kapang setelah inokulasi dengan miselia kapang. selain *R. oligosporus* saat pembuatan tempe, spesies lain dari genus *Rhizopus* serta kemungkinan khamir juga dapat tumbuh selama fermentasi tempe. Tempe memiliki aroma khas (*mushroomi dan beany*) yang disukai oleh banyak konsumen tempe, namun ada sebagian orang yang tidak menyukai aroma tersebut. Untuk mengatasi hal ini, modifikasi aroma tempe dapat dilakukan dengan menambahkan *Saccharomyces cerevisiae* dalam proses fermentasi (Kustyawati, 2018).

Selama proses fermentasi, mikroorganisme yang terlibat dalam pembuatan tempe menghasilkan berbagai komponen bioaktif penting dan mengurangi zat anti-nutrisi. Proses biokimia yang terjadi selama fermentasi kedelai menyebabkan peningkatan kandungan protein larut, asam folat, tokoferol, vitamin B12, asam fitat, oligosakarida, inhibitor tripsin, dan tannin. Selain itu, mikroorganisme juga menghasilkan enzim proteolitik yang mengubah protein kedelai menjadi dipeptida, tripeptida, dan oligopeptida yang memiliki berbagai sifat biofungsional. Penelitian menunjukkan bahwa peptida yang dihasilkan pada produk fermentasi kedelai, seperti natto (Jepang), doenjang (Korea), tuanao (Thailand), duchi (China) dan tempe (Indonesia), memiliki berbagai sifat manfaat, seperti antioksidan, antidiabetes, antikanker, antitrombotik, hipokolesterolemia, serta aktivitas imunomodulator (Wahyuni, 2020). Hal ini menjadikan tempe sebagai salah satu pangan fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan.

## 2.2. *Rhizopus oligosporus*

*Rhizopus oligosporus* adalah jenis kapang yang berperan penting dalam berbagai proses fermentasi pangan tradisional, terutama dalam pembuatan makanan yang memiliki nilai gizi tinggi. Pembuatan kedelai menjadi tempe melewati proses

fermentasi yang membutuhkan mikroba untuk mempertahankan kedelai agar tidak busuk. *Rhizopus oligosporus* termasuk jenis *Zygomycota* yang dimanfaatkan untuk proses fermentasi kedelai dalam pembuatan tempe (Wahyudi, 2018). *R. oligosporus* memiliki sporangiofor yang tunggal atau berkelompok, berdinding yang halus atau sedikit kasar koloni berdiameter 10-18  $\mu\text{m}$  dan memiliki panjang lebih dari 1000  $\mu\text{m}$ . Spesies ini memiliki koloni berwarna antara abu-abu hingga biru kecoklatan serta memiliki tinggi sekitar 1 mm.

Lebih lanjut, menurut Wahyudi (2018) *rhizopus oligosporus* dapat berkembang secara optimal pada suhu antara 30-35<sup>0</sup>C dalam periode perkembangan selama 48 jam. Jamur ini memiliki ciri-ciri hifa yang menyerupai benang dengan warna berkisar dari putih hingga kelabu hitam, dan strukturnya tidak bersekat. Selain itu, ia memiliki rhizoid dan sporangiospora. Kapang ini dikenal karena kemampuannya dalam menghasilkan enzim lipase yang dapat menguraikan lemak dalam substratnya. Kemampuan kapang ini juga meliputi produksi asam lemak omega-3 rantai panjang, terutama asam linoleat. *R. oligosporus* juga mampu menghasilkan asam linoleat ketika melakukan fermentasi cair dari ampas kelapa sawit. Selain itu, kapang *R. oligosporus* juga menghasilkan enzim fitase yang berfungsi untuk menguraikan fitat, yang pada gilirannya memecah komponen makro dalam kedelai menjadi komponen mikro. Hasilnya, tempe yang dihasilkan menjadi lebih mudah dicerna dan nutrisinya lebih mudah diserap oleh tubuh. *Rhizopus oligosporus* pada cawan petri disajikan pada Gambar 2.

Taksonomi *Rhizopus oligosporus* menurut Suryani dkk. (2020)

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Eumycota
Sub Divisio	: Zygomycota
Class	: Zygomycetes
Ordo	: Murcorales
Famili	: Mucoraceae
Genus	: <i>Rhizopus</i>
Spesies	: <i>Rhizopus oligosporus</i>



Gambar 2. *Rhizopus oligosporus* pada cawan petri  
(Sumber : Putri, 2022)

### 2.3. *Saccharomyces cerevisiae*

Penggunaan *saccharomyces cerevisiae* dalam proses fermentasi pangan di Indonesia biasanya bukan kultur murni, seperti *Saccharomyces cerevisiae* yang telah dicampur dengan tepung beras dan dikeringkan. *Saccharomyces cerevisiae* dalam bentuk kultur murni biasanya digunakan dalam proses fermentasi dalam pembuatan keju, bir, cuka, dan lainnya (Suryani dkk., 2020). *Saccharomyces cerevisiae* adalah jenis khamir yang sangat penting dan telah dieksploitasi oleh manusia selama ribuan tahun untuk produksi berbagai jenis makanan. Selain digunakan dalam pembuatan roti dan fermentasi beralkohol tradisional, *Saccharomyces cerevisiae* juga dimanfaatkan dalam berbagai industri. Salah satu aplikasinya adalah sebagai kultur starter dalam pembuatan tempe, di mana khamir ini digunakan bersama dengan *Rhizopus oligosporus* untuk meningkatkan proses fermentasi tempe (Kustyawati, 2018).

*Saccharomyces cerevisiae* memiliki peran dengan menghasilkan beta-glukan dalam tempe yang bermanfaat untuk anti mikroba dan anti kolesterol yang mencegah penyakit degeneratif (Tjokrokusumo, 2015), immunomodulator dan anti kanker. Menurut Kustyawati dkk. (2017) tempe yang dihasilkan juga memiliki kelebihan yaitu dapat meningkatkan nutrisi serta flavor pada tempe. *Saccharomyces cerevisiae* pada cawan petri disajikan pada Gambar 3.

Taksonomi *Saccharomyces cerevisiae* menurut Zely (2014)

Super kingdom	: Eukariota
Filum	: Fungi
Subfilum	: Ascomycota
Class	: Saccharomycetes
Ordo	: Saccharomycetales
Famili	: Saccharmycetaceae
Genus	: Saccharomyces
Spesies	: <i>Saccharomyces cerevisiae</i>



Gambar 3. *Saccharomyces cerevisiae* pada cawan petri  
(Sumber : Putri, 2022)

#### 2.4. Pemasakan

Proses pemasakan adalah salah satu cara untuk mengolah bahan makanan sebelum dikonsumsi. Proses pemasakan dapat mempengaruhi nilai gizi dalam bahan makanan, termasuk tempe. Tempe adalah hasil fermentasi kacang-kacangan, seperti kedelai. Tempe memiliki kandungan protein yang tinggi dan dapat memberikan manfaat bagi pencernaan dan kesehatan. Proses pemasakan yang berbeda-beda dapat memengaruhi nilai gizi tempe secara signifikan. Cara memasak tempe, seperti menggoreng, merebus, atau mengukus, dapat mengubah kandungan nutrisi di dalamnya.

### 2.4.1. Penggorengan

Penggorengan dapat didefinisikan sebagai proses pemasakan dan pengeringan produk dengan menggunakan minyak panas sebagai media untuk memindahkan panas. Selama proses penggorengan, banyak reaksi kompleks terjadi, baik di dalam minyak maupun pada bahan pangan yang dapat menyebabkan kerusakan (Pudjihastuti, 2019). Seiring dengan meningkatnya penggunaan metode penggorengan dalam masakan sehari-hari, konsumsi minyak goreng di Indonesia juga terus meningkat setiap tahunnya. Minyak goreng digunakan dalam jumlah yang cukup banyak untuk hampir seluruh jenis masakan yang berkontribusi pada peningkatan konsumsi minyak dalam kehidupan sehari-hari.

Lebih lanjut menurut Ketaren ada dua jenis sistem penggorengan makanan secara umum, yaitu sistem penggorengan *pan frying* dan sistem penggorengan *deep frying*. Ciri khas *pan frying* adalah makanan yang digoreng tidak terendam minyak, dan suhu pemanasan umumnya lebih rendah dibandingkan dengan sistem penggorengan *deep frying*. Sistem *deep frying* merupakan metode pemasakan di mana bahan terendam sepenuhnya dalam minyak, memungkinkan panas dari minyak menembus secara merata ke seluruh permukaan bahan yang digoreng sehingga dapat membuat kematangan makanan merata. *Deep frying* merupakan metode penggorengan yang signifikan karena prosesnya cepat, efisien, dan menghasilkan makanan dengan tekstur serta rasa yang diinginkan (Varton, 2022).

Sementara itu menurut Atmoko dan Krestanto (2017), *deep frying* merupakan suatu cara menggoreng yang menggunakan banyak minyak sehingga seluruh bagian bahan pangan terendam dalam minyak yang panas. Metode ini termasuk dalam kategori memasak kering karena tidak menggunakan air dalam prosesnya. *Deep frying* biasanya digunakan untuk mendapatkan hasil penggorengan terbaik. Proses penggorengan dengan metode *deep frying* disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses *Deep frying*  
(Sumber: Atmoko dan Krestanto, 2017)

*Pan frying* adalah salah satu teknik menggoreng namun jumlah minyak yang digunakan lebih sedikit dibandingkan dengan *deep frying* atau bahan tanpa minyak. Istilah *pan frying* lebih tepat diterapkan pada teknik menggoreng yang dilakukan menggunakan pan. Sebagai salah satu metode penggorengan, *pan frying* memanfaatkan penghantar panas sedang untuk memasak makanan. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk mempertahankan kelembaban makanan, sehingga tekstur dan rasa bahan pangan tetap terjaga dengan baik selama proses memasak. Proses penggorengan dengan metode *pan frying* disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses *Pan frying*  
(Sumber: Atmoko dan Krestanto, 2017)

Teknik penggorengan *pan frying* dan *deep frying* dapat menghasilkan reaksi Maillard. Reaksi Maillard adalah proses pencoklatan non-enzimatis yang terjadi akibat interaksi antara gula pereduksi dan gugus amino bebas dari asam amino atau protein. Reaksi ini berkontribusi pada pengembangan sifat sensorik seperti rasa dan aroma pada makanan (Adawiyah, 2016). Proses penggorengan dapat mempengaruhi kualitas makanan, terutama kandungan zat gizi yang terdapat di dalamnya. Selama penggorengan, makanan dan minyak goreng mengalami perubahan kimiawi. Permukaan luarnya digoreng sampai berwarna coklat keemasan. Munculnya warna pada permukaan bahan disebabkan oleh reaksi Maillard. Intensitas warna ini tergantung pada lama dan suhu penggorengan, serta komposisi kimia dari permukaan luar makanan, dengan sedikit pengaruh pada jenis minyak yang digunakan.

Selain kedua metode tersebut, terdapat pula sistem penggorengan *shallow frying* atau penggorengan dangkal. *Shallow frying* dilakukan dengan menggunakan minyak dalam jumlah sedang, di mana bahan makanan hanya terendam

sebagian, biasanya sekitar setengah bagian dari tinggi bahan. Proses penggorengan dengan metode *shallow frying* disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses *shallow frying*  
(Sumber: Atmoko dan Krestanto, 2017)

Proses ini umumnya menggunakan suhu sedang hingga tinggi dan membutuhkan pembalikan bahan secara berkala agar kematangan merata di kedua sisi. Metode ini sering digunakan untuk menggoreng bahan pangan berukuran kecil atau sedang seperti tempe, tahu, ayam potong, serta perkedel. Kelebihan dari *shallow frying* adalah penggunaan minyak yang lebih sedikit dibandingkan *deep frying*, namun tetap dapat menghasilkan tekstur renyah pada permukaan bahan. (Atmoko dan Krestanto, 2017)

#### 2.4.2. Pengukusan

Pengukusan (steaming) adalah salah satu metode pemasakan yang memanfaatkan panas untuk memasak bahan makanan. Dalam proses ini, panas berpindah secara konveksi dari uap panas ke bahan makanan yang sedang dikukus. Metode pengukusan memiliki keuntungan dalam mempertahankan cita rasa alami bahan makanan, karena proses ini tidak melibatkan langsung kontak dengan air atau minyak, sehingga nutrisi dan rasa asli bahan makanan lebih terjaga (Sipayung dkk., 2015). Atmoko dan Krestanto (2017) mengukus atau steam adalah metode memasak yang menggunakan panas dari uap air, termasuk dalam kategori memasak lembab. Alat pengukus (steamer) terdiri dari beberapa panci yang disusun secara berlapis. Panci di bagian bawah berisi air yang direbus, sementara panci di atasnya dilengkapi lubang agar uap air dapat masuk melalui celah-celah tersebut.

Pada dasarnya, pengukusan adalah cara memasak yang lebih lembut dan lembap dengan menggunakan uap air panas sebagai media pemanasan. Proses pengukusan dapat mempengaruhi kualitas makanan, terutama kandungan zat gizi yang terdapat di dalamnya. Menurut Harimurti dkk. (2021), pengukusan dapat menjaga nilai gizi dan tekstur bahan pangan, karena tidak terjadi kontak langsung dengan air mendidih atau minyak goreng. Pengukusan juga dapat menghemat waktu dan energi, karena dapat memasak beberapa jenis makanan secara bersamaan dengan cara bertingkat. Karena tidak terjadi kontak langsung dengan minyak, pengukusan merupakan metode memasak yang sehat karena tidak memerlukan banyak lemak tambahan, dan karena suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan metode memasak lainnya, banyak nutrisi dalam makanan tetap terjaga.

### **2.4.3. Perebusan**

Perebusan adalah metode memasak bahan makanan dengan air yang dipanaskan. Menurut Atmoko dan Krestanto (2017), merebus atau boiling adalah proses memasak makanan dalam air mendidih, yang berlangsung dalam tiga tahap: nucleate, transition, dan film boiling, sesuai dengan suhu perebusan yang meningkat dari rendah ke tinggi. *Nucleate boiling* adalah tahap awal perebusan, di mana gelembung mulai muncul di permukaan air. *film boiling* terjadi ketika proses perebusan mengalami penguapan dan sumber panas dihentikan secara mendadak, membentuk lapisan uap di atas cairan. *Transition boiling* adalah tahap perebusan yang tidak stabil, di mana suhu berfluktuasi antara titik maksimum (*nucleation*) dan minimal (*film boiling*).

Proses perebusan dapat memengaruhi kualitas makanan, terutama kandungan gizi di dalamnya. Memasak dengan perebusan sering mengakibatkan kehilangan nutrisi yang lebih besar dibandingkan dengan pengukusan. Hal ini disebabkan oleh bahan pangan yang terendam dalam air, sehingga nutrisi yang larut dalam air, seperti protein, dapat larut ke dalam air rebusan. Menurut Sundari dkk. (2015), perebusan dapat menyebabkan penurunan kadar air, lemak, dan protein pada sumber makanan, baik hewani maupun nabati, karena sebagian nutrisi larut dalam

air atau rusak akibat panas. Penurunan kandungan gizi ini tergantung pada jenis bahan makanan, suhu yang digunakan, dan durasi perebusan.

#### **2.4.4. Panggang**

Pemanggangan merupakan salah satu proses pengolahan pangan yang menggunakan media panas dalam upaya pemasakan dan pengeringan bahan pangan. Pemanggangan juga memberikan efek pengawetan karena terjadi inaktivasi mikroba dan enzim serta penurunan Aw (aktivitas air). Pemanggangan dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Proses pemanggangan langsung menggunakan media panas yang bersinggungan langsung dengan bahan, sementara pemanggangan tidak langsung menggunakan alat pemanas yang akan memanaskan udara baru kemudian udara panas tersebut yang masuk ke dalam bahan pangan. (Kartika dkk., 2019)

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu Dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Kimia Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Serta UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi Universitas Lampung Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2025 - September 2025.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Tempe Mosaccha yang didapat dari produsen,  $K_2S$  atau  $Na_2SO_4$  anhidrat, NaOH 0,1 N, aquades,  $H_2SO_4$  pekat,  $CuSO_4$ , HCl 0,1 N, indikator PP. Alat-alat yang digunakan selama penelitian adalah labu lemak, oven, timbangan analitik, kertas saring, alat Soxhlet lengkap, labu Kjeldahl, buret, alat destilasi, alat gelas, cawan porselin, tanur, baskom, loyang, neraca analitik, kompor, panci, wajan, plastik, tampah, inkubator, centrifuge, tabung centrifuge, spektrofotometer sugar free contain, rak tabung reaksi dan mikropipet.

#### **3.3. Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) terdiri dari 5 variasi pemasakan yaitu (P1) digoreng biasa, (P2) dikukus, (P3) direbus, (P4) *deep frying*, (P5) dipanggang dan (P0) kontrol. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan.

Masing-masing tempe yang telah diberi perlakuan diuji kadar lemak, kadar air, dan uji sensori. Data hasil pengamatan dianalisis sidik ragam yang telah diperoleh dilanjutkan dengan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Pembuatan Tempe**

Pembuatan tempe kedelai dengan tambahan *Saccharomyces cerevisiae* dapat dilakukan berdasarkan penelitian Rizal dan Kustyawati, (2019). Proses pembuatan tempe dimulai dengan merendam kedelai dalam air pada suhu ruang selama 24 jam. Setelah itu, kulit ari kedelai dikupas, kemudian direbus selama 30 menit, ditiriskan, dan didinginkan. Pada tahap peragian, setiap 100 g kedelai dicampur dengan 0,2 g ragi tempe Mosaccha, kemudian diaduk hingga merata. Biji kedelai tersebut dimasukkan ke dalam plastik pengemas yang sudah dilubangi, dengan setiap bungkus berisi 100 g dan diberi label. Kedelai yang telah dikemas diletakkan di atas tampah dari anyaman bambu, kemudian ditempatkan di rak yang terlindung dari cahaya. Fermentasi dilakukan pada suhu ruang sekitar 32 °C selama 45 jam. Setelah proses fermentasi selesai, dilakukan pengamatan untuk menguji kadar air, lemak dan uji sensori. Proses pembuatan tempe disajikan dalam gambar 7.

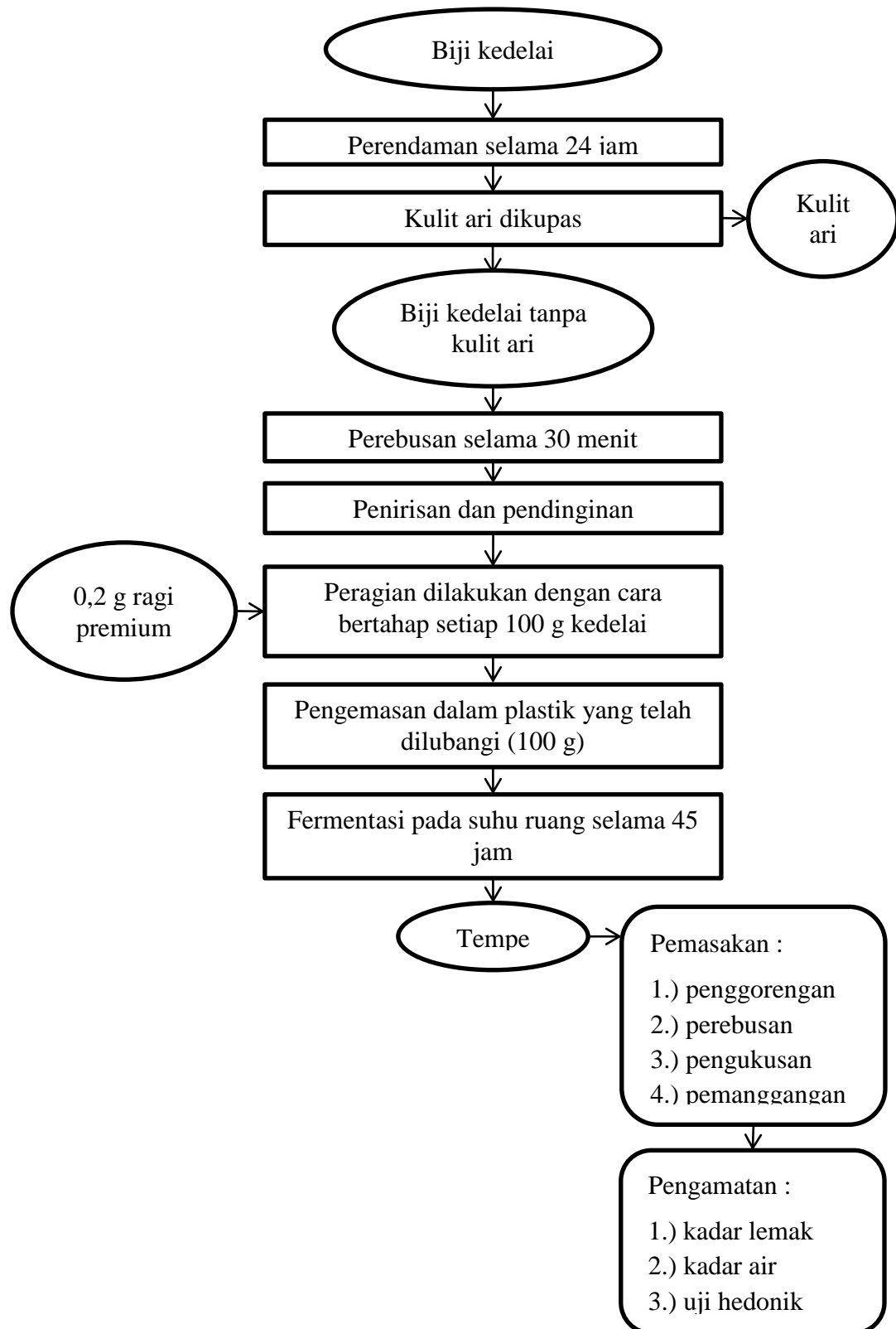
#### **3.4.2. Proses Pemasakan**

##### **a. Kontrol**

Tempe yang telah difermentasi selama 2 hari lalu dipotong-potong (4x4) cm dengan ketebalan 1 cm kemudian ditimbang  $\pm$  100 gram dan dianalisis.

##### **b. Perebusan (Purwandari et al., Modifikasi 2021)**

Tempe dipotong dengan ukuran yang sama (4x4) cm dengan ketebalan 1 cm kemudian ditimbang  $\pm$  100 gram dan direbus pada suhu 100°C dengan 1000 ml air. Perebusan tempe dilakukan dengan menggunakan panci stainless steel.



Gambar 7. Diagram Alir Pembuatan Tempe  
(Sumber : Rizal dkk, 2020)

**c. Penggorengan *Deep frying* (Purwandari et al., 2021)**

Tempe yang sudah dipotong dengan ukuran yang sama (4x4) cm dengan ketebalan 1 cm kemudian ditimbang  $\pm 100$  gram dan digoreng selama 3 menit dengan suhu  $162^{\circ}\text{C}$  dengan 300 ml minyak. Penggorengan dilakukan dengan menggunakan panci. Penggorengan tempe dilakukan dengan metode *Deep frying* yaitu teknik menggoreng dengan minyak yang banyak dan semua bagian bahan terendam minyak.

**d. Penggorengan biasa**

Tempe yang sudah dipotong dengan ukuran yang sama (4x4) cm dengan ketebalan 1 cm kemudian ditimbang  $\pm 100$  gram dan digoreng selama 3 menit dengan suhu  $162^{\circ}\text{C}$  dengan minyak merendam  $1/3$  bagian bahan. Penggorengan dilakukan dengan menggunakan wajan.

**e. Pengukusan (Utari et al., 2010)**

Tempe yang telah dipotong dengan ukuran (4x4) cm dengan ketebalan 1 cm kemudian ditimbang  $\pm 100$  gram lalu dikukus selama 10 menit pada suhu  $90^{\circ}\text{C}$  menggunakan panci stainless steel. Setelah matang, dilakukan analisis.

**f. Pemanggangan (Purwandari et al., 2021)**

Tempe dipotong dengan ukuran yang sama (4x4) cm dengan ketebalan 1 cm kemudian ditimbang  $\pm 100$  gram dan dipanggang pada suhu  $115^{\circ}\text{C}$  selama 20 menit. Pemanggangan tempe dilakukan dengan menggunakan oven listrik.

### **3.5. Pengamatan**

Pengamatan yang dilakukan terhadap masing-masing perlakuan tersebut berupa kandungan kadar air dan kadar lemak.

#### **3.5.1. Kadar Air**

Metode gravimetri (Rizal et al., 2022) adalah salah satu teknik yang digunakan untuk menentukan kadar air dalam sampel. Prinsip dasar dari metode ini adalah

mengukur kehilangan berat sampel selama pemanasan pada suhu 105–110°C, yang dianggap sebagai kadar air yang terkandung dalam sampel tersebut. Langkah pertama melibatkan pemanasan cawan kosong selama 30 menit di dalam oven pada suhu 105–110°C, kemudian mendinginkannya dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang (A). Pada tahap kedua, sekitar 2 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan, kemudian ditimbang (B). Selanjutnya, cawan berisi sampel dikeringkan di dalam oven pada suhu 105–110°C selama 6 jam. Setelah pengeringan, cawan beserta sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang lagi. Proses pengeringan ini diulang selama 30 menit dan diikuti dengan pendinginan dalam desikator selama 15 menit hingga diperoleh bobot konstan (C). Kadar air tempe yang telah melalui proses pemanasan dapat dihitung dengan rumus kadar air berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{(B - C)}{(B - A)} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Berat cawan kosong (g)

B : Berat cawan + sampel awal (g)

C : Berat cawan + sampel kering (g)

### 3.5.2. Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak pada sampel tempe dilakukan menggunakan metode ekstraksi Soxhlet (Rizal et al., 2022). Prosedur analisis dimulai dengan memanaskan labu lemak di oven pada suhu 100–105°C selama 30 menit. Setelah itu, labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air, kemudian ditimbang (A). Sampel tempe sebanyak 2 gram ditimbang (B), lalu dibungkus dengan kertas saring dan ditutup dengan kapas bebas lemak sebelum dimasukkan ke dalam alat ekstraksi Soxhlet yang telah terhubung dengan labu lemak. Pelarut heksan atau pelarut lemak lainnya dituangkan hingga sampel terendam sepenuhnya, dan proses ekstraksi dilakukan selama 5–6 jam atau sampai pelarut lemak yang mengalir ke labu lemak berwarna jernih.

Setelah ekstraksi selesai, pelarut lemak yang digunakan disuling dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak kemudian dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 100 –105°C. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali (C). Pengeringan labu lemak ini diulang hingga diperoleh bobot yang konstan. Kadar lemak dalam sampel tempe yang telah melalui proses pemasakan dapat dihitung dengan rumus kadar lemak berikut:

$$\text{Total lemak (\%)} = \frac{C \text{ (g)} - A \text{ (g)}}{B \text{ (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

A : berat labu alas bulat kosong (g)

B : berat sampel (g)

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

### 3.5.3. Uji Sensori

Analisis sensori yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji hedonik yang meliputi beberapa faktor yaitu aroma, tekstur dan warna. Uji hedonik dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih (mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian). Panelis memberikan nilai pada tempe Mosaccha yang telah melalui proses pemasakan dengan parameter aroma, tekstur dan warna.

## KUESIONER UJI HEDONIK

Produk :

Nama Penelis :

Tanggal :

Dihadapan anda disajikan 6 tabel sampel yang diberi kode acak dengan satu kontrol. Anda diminta untuk menilai aroma, warna dan tekstur dari sampel tersebut satu persatu. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor dibawah kode pada tabel penilain berikut.

Tabel penilaian uji hedonik

Parameter	Kode Sampel					
	172	137	317	237	713	327
Aroma						
Warna						
Tekstur						

Keterangan

1 : Sangat Tidak Suka

2 : Tidak Suka

3 : Agak Suka

4 : Suka

5 : Sangat Suka

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan hasil sebagai berikut:

1. Perbedaan cara pemasakan pada tempe Mosaccha berpengaruh terhadap kadar air, kadar lemak, dan sifat sensori (warna, tekstur, dan aroma) tempe Mosaccha yang dihasilkan.
2. Tempe Mosaccha yang dimasak dengan cara digoreng menghasilkan tempe terbaik dengan kadar air sebesar 38,01% (bb) atau 61,31% (bk), kadar lemak sebesar 28,06% (bb) atau 45,26% (bk), kadar protein 20,49% (bb) atau 33,05% (bk), kadar serat kasar 12,84% (bb) atau 20,71% (bk), dan kadar abu sebesar 0,77% (bb) atau 1,24% (bk), serta memiliki karakteristik sensori dengan warna, tekstur, dan aroma yang disukai oleh panelis.

### **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang diajukan adalah perlu dilakukan kajian lanjutan mengenai pengaruh variasi suhu dan lama penggorengan secara lebih terkontrol untuk menentukan kondisi penggorengan yang optimal dalam mempertahankan nilai gizi sekaligus meningkatkan mutu sensori tempe Mosaccha.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. 2016. Perbedaan Teknik Penggorengan terhadap Kadar Protein Terlarut dan Daya Terima Abon Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*). (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hlm. 6-11.
- Aminah, S. 2010. Bilangan peroksida minyak goreng curah dan sifat organoleptik tempe pada pengulangan penggorengan. *Jurnal pangan dan Gizi*. 1(1): 7-14.
- Asbur, Y. dan Khairunnisyah. 2021. Tempe sebagai sumber antioksidan: Sebuah telaah pustaka. *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian*. 9(3): 183–192.
- Astawan, M., Tutik, W. Maknun, L. 2017. *Tempe: Sumber Zat Gizi dan Komponen Bioaktif untuk Kesehatan*. IPB Press. Bogor.
- Atmoko, T.P.H. dan Krestanto, H. 2017. Profesionalisme chef dalam pengolahan dan meningkatkan kualitas makanan di Cavinton Hotel Yogyakarta. *Jurnal Khasanah Ilmu*. 8(2): 60–69.
- Ayustaningwarno, F., Rustanti, N., Afifah, D. N., dan Anjani, G. 2021. Teori dan Aplikasi Teknologi Pangan. Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro (Issue August). Semarang. Hlm. 1-17.
- Azzahra, A. 2024. Analisis Impak cara penyajian suhu tinggi terhadap mutu nugget ayam siap konsumsi. *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi (SANTEK)*. 1(1): 1-17.
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. *SNI 3144-2015: Tempe Kedelai*. BSN. Jakarta. Hlm. 1.
- Dewi, I. W. R., Anam, C., dan Widowati, E. 2014. Sensory characteristic, nutrient value and antioxidant activities pigeon pea tempeh (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) and cowpea tempeh (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) with time of fermentation variations. *Biofarmasi*. 12(2): 73-82.
- Dewi, L., S. P. Hastuti, dan R. Kumalasari. 2013. Pengaruh konsentrasi inokulum terhadap kualitas tempe kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) varietas

- grobogan. Prosiding Seminar Nasional ke-22 Perhimpunan Biologi Indonesia. Hlm. 1-22.
- Dong, J. L., Yang, M., Shen, R. L., Zhai, Y. F., Yu, X., dan Wang, Z. 2019. Effects of thermal processing on the structural and functional properties of soluble dietary fiber from whole grain oats. *Food Science and Technology International*. 25(4): 282-294.
- Elleuch, M., Bedigian, D., Roiseux, O., Besbes, S., Blecker, C., dan Attia, H. 2011. Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. *Food chemistry*. 124(2): 411-421.
- Fakruddin, M., Hossain, M. N., Ahmed, M. M. 2017. Antimicrobial and antioxidant activities of *S. cerevisiae* IFST062013, a potential probiotic. *BMC Complement Altern Med*. 17: 64.
- Harimurti, E. K., Sudjatinah, M., dan Fitriana, I. 2021. Pengaruh perbedaan waktu pengukusan pada proses pemindangan ikan kembung terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 15(1): 1-7.
- Kartika, K., Roswaldi, S.K., Julsam, J., Mulyadi, M., dan Misriana, M. 2019. Oven otomatis untuk memanggang kue bolu marmer berbasis PID. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. 3(1): 193-200.
- Kurniati, T., Nurlaila, L., and Iim, I. 2017. Effect of Inoculum Dosage *Aspergillus niger* and *Rhizopusoryzae* Mixture with Fermentation Time of Oil Seed Cake (*Jatropha curcas L*) to the content of Protein and Crude Fiber. *Journal of Physics: Conference Series*. 824: 1-8.
- Kustyawati, M. E. 2018. *Saccharomyces Cerevisiae*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hlm. 119-125.
- Kustyawati, M. E., Nawansih, O., dan Nurdjanah. 2017. Profile of aroma compounds and acceptability of modified tempeh. *International Food Research Journal*. 24(2): 734-740.
- Lumbong, R., Tinangon, R. M., Rotinsulu, M. D., dan Kalele, J. A. D. 2017. Sifat organoleptik burger ayam dengan metode memasak yang berbeda. *Zootec*. 37(2): 252-258.
- Mujiyanto. 2013. Analisis faktor yang mempengaruhi proses produksi tempe produk UMKM di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Reka Agroindustri*. 1(1): 20-36.

- Naruemon, M., Romanee, S., Cheunjit, P., Xiao, H., Landsborough, M., and Pawadee, L. A. 2013. Influence of additives on *Saccharomyces cerevisiae*  $\beta$ -glucan production. *International Food Research Journal*. 20(4): 1953-1959.
- Nguju, A. L., Kale, H., dan Sabtu, B. 2018. Pengaruh cara memasak berbeda pada protein, lemak, kolesterol, dan rasa daging sapi Bali. *Jurnal Inti Ternak*. 5(1): 17–23.
- Pinasti, L., Nugraheni, Z., dan Wiboworini, B. 2020. Potensi tempe sebagai pangan fungsional dalam meningkatkan hemoglobin remaja penderita anemia. *Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 5(1): 19–26.
- Pudjihastuti, I., Sumardiono, S., Nurhayati, O. D., dan Yudanto, Y. A. 2019. Pengaruh perbedaan metode penggorengan terhadap kualitas fisik dan organoleptik aneka camilan sehat. *Prosiding Seminar Nasional Uminus*. 2: 450–454.
- Purwandari, F. A., Annisa, E. D. N., Rachmawati, A. T., Puspitasari, D., dan Wikandari, R. 2021. Effect of different cooking methods on chemical composition, nutritional values, and sensory properties of jack bean (*Canavalia ensiformis*) tempeh. *Food Research*. 5(3): 327–333.
- Putri, T. S. K. 2022. Pengaruh Jenis Substrat dan Lama Inkubasi terhadap Karakteristik Inokulum Tempe yang Diberi Penambahan *Saccharomyces cerevisiae*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hlm. 1-59.
- Rizal, S. dan Kustyawati, M. E. 2019. Karakteristik organoleptik dan kandungan beta-glukan tempe kedelai dengan penambahan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(20): 127–138.
- Rizal, S., Kustyawati, M. E., Suharyono, A. S., dan Suyarto, V. A. 2022. Changes of nutritional composition of tempeh during fermentation with the addition of *Saccharomyces cerevisiae*. *Biodiversitas*. 23(3): 1553–1559.
- Rizal, S., Murhadi, Kustyawati, M. E., dan Hasanudin, U. 2020. Growth optimization of *Saccharomyces cerevisiae* and *Rhizopus oligosporus* during fermentation to produce tempeh with high  $\beta$ -glucan content. *Biodiversitas*. 21(6): 2667–2673.
- Rodriguez-Amaya, D. B., Carle, R., dan Carle, R. 2021. Alterations of natural pigments. Academic Press. 265–327.
- Sine, Y. dan Soetarto, E. S. 2018. Perubahan kadar vitamin dan mineral pada fermentasi tempeh gude (*Cajanus cajan* L.). *Jurnal Saintek Lahan Kering*. 1(1): 1-3.

- Sipayung, M. Y., Suparmi, S., dan Dahlia, D. 2015. Pengaruh suhu pengukusan terhadap sifat fisika kimia tepung ikan rucah. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. 2(1): 1–13.
- Song, L., Xu, M., Zhang, K., Guo, G., Huai, L., Zhao, Y., dan Zhang, L. 2025. Impact of cooking method on the physicochemical properties, digestibility, and sensory and flavor profiles of chinese chestnuts. *Foods*. 14(24): 4331.
- Suknia, S. L. 2020. Proses pembuatan tempe home industry berbahan dasar kedelai (*Glycine max L.*) dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) di Candiwesi, Salatiga. *South Asian Journal of Islamic Education*. 3(1): 59–76.
- Susanty, A., Yustini, P. E., dan Nurlina, S. 2019. Pengaruh metode penggorengan dan konsentrasi jamur tiram putih (*Pleurotus streatus*) terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi abon udang (*Panaeus indicus*). *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 13(1): 80-87.
- Sundari, D., Almasyhuri, dan Lamid, A. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*. 25(4): 235–242.
- Suryani, Y., Taupiqurrahman, O., dan Kulsum, Y. 2020. *Mikologi*. PT Freeline Cipta Ganesia. Padang. 53 Halaman.
- Syukri, D., Silvy, D., dan Ramadani, S. F. 2022. Effect of various cooking methods on quality and sensory characteristics of tempeh made from soybeans and corn. *Agricultural and Natural Sciences*. 3(2): 87–113.
- Tamsir, M. M., Ramli, N. S., AB Rashid, N. K. M., Shukri, R., dan Ismail-Fitry, M. R. 2021. Comparison of boiling, steaming, air frying, deep-frying, microwaving and oven-cooking on quality characteristics of keropok lekor (Malaysian fish sausage). *Malaysian Applied Biology*. 50(3): 77-85.
- Tjokrokusumo, D. 2015. Diversitas jamur pangan berdasarkan kandungan beta-glukan dan manfaatnya terhadap kesehatan. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1(6): 1520–1523.
- Truong, V. D., Hu, Z., Thompson, R. L., Yenko, G. C., dan Pecota, K. V. 2012. Pressurized liquid extraction and quantification of anthocyanins in purple-fleshed sweet potato genotypes. *Journal of food composition and Analysis*. 26(1-2): 96-103.
- Varton, S. 2022. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Penggorengan terhadap Penerimaan Konsumen Keripik Tempe di Rumah Tempe Indonesia. (Skripsi). Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia. Hlm. 73-82.

- Wahyudi, A. 2018. Pengaruh variasi suhu ruang inkubasi terhadap waktu pertumbuhan *Rhizopus oligosporus* pada pembuatan tempe kedelai. *Jurnal Redoks*. 3(1): 37-44.
- Wahyuni, D. A. 2020. Substitusi Tempe terhadap Tepung Terigu pada Karakteristik Kue Cubit. (Skripsi). Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar. Denpasar. 16 Halaman.
- Yu, N., Wang, Y., Zongo, A. W. S., Lu, Y., Nie, X., Ye, Q., dan Meng, X. 2024. Effect of frying process on in vitro protein digestibility of traditional Chinese tofu through remodelling protein structure at multiscale. *International Journal of Food Science and Technology*. 59(4): 2339-2348.
- Yuliono, A., Sofiana, M. S. J., Kushadiwijayanto, A. A., Nurrahman, Y. A., dan Aritonang, A. B. 2021. Sosialisasi konsumsi hasil laut sebagai pangan fungsional dalam usaha peningkatan sistem imunitas tubuh selama masa pandemi covid-19 di Kota Pontianak. *Community Engagement and Emergence Journal (CEEJ)*. 2(2): 183-193.