

# Fermentasi Pangan

*by Wisnu Cahyadi -*

---

**Submission date:** 14-Jul-2023 10:18AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2130862764

**File name:** F.3.\_Buku\_Fermentasi\_Pangan.pdf (2.78M)

**Word count:** 2072

**Character count:** 21125



Edisi Kedua

# FERMENTASI PANGAN



**Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si.**

**Edisi Kedua**



# **FERMENTASI PANGAN**

**Prof. Dr. Wisnu Cahyadi, Ir., M.Si.**

**FERMENTASI PANGAN**

Penyusun:  
Prof. Dr. Wisnu Cahyadi, Ir. M.Si.  
Penyunting: Aep Saiful Hamidin  
Penata Sampul: Ripqi Zulfiqor  
Penata Aksara: Aep SH

---

Penerbit:

**MANGGU MAKMUR TANJUNG LESTARI**  
(ANGGOTA IKAPI)

Taman Kopo Katapang B1 No. 16, Kec. Katapang, Kab. Bandung 40971  
Email: manggumedia@gmail.com  
Situs: www.penerbitmanggu.co.id

---

400 hlm.; 17,5 cm × 25 cm  
ISBN 978-623-6003-52-7

Cet. II

**2022**

---

**Hak cipta dilindungi undang-undang.**

Dilarang mengutip atau memperbanyak  
sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari penerbit.

*Untuk yang tercinta istriku*

*Ir. Diah Ruskantini Rusnandar,*

*serta buah hatinya M. Adnan Ghiffary Cahyadi,*

*M. Aryzal Cahyadi putra dan M. Ardhiyaputra Cahyadi*



## PRAKATA

---

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Alhamdulillahirabbil'amin.*

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini.

Sebagai hasil karya keempat, buku dengan judul: **"FERMENTASI PANGAN"** (Edisi Kedua) ini merupakan upaya peningkatan karya tulis sebelumnya yang masih dalam bentuk diktat kuliah dengan judul "Teknologi Fermentasi dan Mikrobiologi Pengolahan Pangan".

Buku ini memuat topik-topik tertentu yang saling berhubungan antara bidang ilmu dan teknologi pangan dengan bidang kesehatan yang ditinjau dari segi kebutuhan dasar manusia maupun sosial, keamanan, dan kesehatan konsumen (masyarakat). Teknologi pengolahan yang disajikan dalam buku ini adalah Teknologi Tepat Guna Berbasis Pangan, yang mudah diketahui dan dipahami oleh setiap orang (pembaca) yang menginginkan belajar dan mengaplikasikan mengenai produk fermentasi olahan pangan. Diuraikan pula mengenai manfaat dan khasiat produk tersebut.

Tujuan utama penyusunan buku ini adalah untuk menambah pengetahuan tentang produk fermentasi olahan pangan serta dapat digunakan sebagai buku pegangan dalam mata kuliah Teknologi Fermentasi dan Teknologi Pengolahan Pangan. Sangat cocok menjadi salah satu bahan referensi bagi para mahasiswa jenjang Sarjana, Magister, dan Doktor yang mempelajari Ilmu dan Teknologi Pangan serta ilmu dan teknologi lain yang berkaitan. Selain itu, kalangan industri di bidang pengolahan pangan pun dapat mempergunakannya

sebagai salah satu bahan rujukan, juga masyarakat secara umum yang membutuhkannya.

Penulis menyadari, buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran konstruktif dari pembaca sangat penulis harapkan untuk menambah kelengkapan isi buku ini di masa mendatang. Penulis juga memohon maaf apabila masih ada pustaka/rujukan yang belum disitasi dalam buku ini.

Bagi penulis, salah satu tujuan yang terpenting dan ingin dicapai adalah untuk mulai meletakkan batu loncatan sebagai sarana dasar agar mempermudah melangkah lebih lanjut dengan karya tulis lain maupun penyempurnaan yang sudah terwujud. Akhirnya, penulis berharap, buku ini dapat bermanfaat bagi para mahasiswa dan semua khalayak yang membutuhkannya.

Bandung, Januari 2022

**Penulis**

## DAFTAR ISI

<b>PRAKATA</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Tipe Proses Fermentasi .....	4
1.2. Komponen Utama Proses Fermentasi.....	5
1.3. Keuntungan dan Kerugian Pangan Fermentasi .....	6
1.4. Manfaat Produk Fermentasi Tradisional .....	12
1.5. Probiotik dan Prebiotik .....	14
1.6. Pengertian Pangan Fungsional.....	16
<b>BAB II PERANAN MIKROORGANISME DALAM INDUSTRI FERMENTASI</b> ..	<b>18</b>
2.1. Produk Susu .....	19
2.1.1. Senyawa Antimikroba pada Kultur Laktat .....	19
2.1.2. Fermentasi Asam Laktat .....	20
2.2. Produk Daging.....	21
2.2.1. Kultur Starter untuk Produk Daging .....	21
2.2.2. Aspek Keamanan Produk .....	22
2.2.3. Memperpanjang Masa Simpan Produk Daging .....	26
2.3. Produk Kacang-kacangan dan Serealia .....	26
2.3.1. Penggunaan Kultur Mikroorganisme yang Aman .....	27
2.3.2. Keamanan Produk Fermentasi Kacang-kacangan dan Serealia.....	28
2.3.3. Masa Simpan Produk Fermentasi Kacang-kacangan dan Serealia.....	30

2.4. Produk Buah dan Sayuran .....	30
2.4.1. Fermentasi Laktat pada Buah dan Sayuran .....	32
2.4.2. Masa Simpan Produk Fermentasi Buah dan Sayuran.....	34
2.4.3. Keamanan Produk Fermentasi Buah dan Sayuran .....	35
2.4.4. Nilai Gizi Produk Fermentasi Buah dan Sayuran.....	36
2.5. Pengawetan Makanan dengan Cara Fermentasi Khamir.....	36
2.5.1. Perubahan Nilai Gizi Produk Fermentasi Khamir.....	37
<b>BAB 3 PRODUK FERMENTASI BUAH-BUAHAN .....</b>	<b>39</b>
3.1. Anggur ( <i>Wine</i> ).....	39
3.1.1. Komposisi <i>Wine</i> .....	43
3.1.2. Jenis-Jenis Anggur ( <i>Wine</i> ).....	44
3.1.3. Proses Pengolahan .....	45
3.1.4. Manfaat dan Mudarat Produk Fermentasi Anggur ( <i>Wine</i> )...	55
3.2. <i>Cider</i> Buah .....	59
3.3. Cuka Apel ( <i>Vinegar</i> ) .....	62
3.3.1. Penggunaan <i>Vinegar</i> dalam Makanan .....	63
3.3.2. Bahan Baku .....	65
3.3.3. Jenis <i>Vinegar</i> .....	67
3.3.4. Proses Fermentasi .....	68
3.3.5. Manfaat <i>Vinegar</i> (Cuka Apel).....	71
<b>BAB 4 PRODUK FERMENTASI SAYURAN .....</b>	<b>73</b>
4.1. Sejarah Produk Fermentasi Sayur-sayuran.....	73
4.2. Mikrobiologi Fermentasi Sayur-sayuran .....	78
4.3. <i>Sauerkraut</i> .....	84
4.3.1. Proses Pengolahan <i>Sauerkraut</i> .....	89
4.3.2. Kerusakan <i>Sauerkraut</i> .....	94
4.3.3. Manfaat <i>Sauerkraut</i> .....	96
4.4. Produk Fermentasi Sayuran Lainnya .....	97
4.4.1. Pikel .....	97
4.4.2. Kimchi Korea .....	108
4.4.3. <i>Pak-Sian-Dog</i> Thailand .....	112
4.4.4. <i>Hum-Choy</i> Cina .....	114
4.5. <i>Kombu Carrot</i> (Wortel Kombucha) .....	115

<b>BAB 5 PRODUK FERMENTASI TEH DAN KAKAO.....</b>	<b>121</b>
5.1. Sejarah Teh .....	121
5.2. Produk Olahan Teh.....	127
5.2.1. Teknologi Pengolahan Teh.....	128
5.3. Produk Olahan Kakao.....	135
5.3.1. Sejarah Cokelat.....	135
5.3.2. Kakao (Cokelat).....	138
5.3.3. Metode Pengolahan Kakao .....	147
5.3.5. Manfaat Kakao.....	153
<b>BAB 6 TEH KOMBUCHA .....</b>	<b>161</b>
6.1. Teh Kombucha .....	161
6.2. Proses Pembuatan Teh Kombucha.....	164
6.2.1. Prosedur Pembuatan Kombucha Tea.....	165
6.2.2. Prosedur Pembuatan Starter Mikroba Kombucha.....	167
6.3. Manfaat Teh Kombucha.....	170
<b>BAB 7 PRODUK FERMENTASI OLAHAN KELAPA .....</b>	<b>176</b>
7.1. Kelapa .....	176
7.2. Proses Pembuatan Minyak Kelapa .....	181
7.2.1. Proses Pembuatan Minyak Kelapa Cara Fermentasi .....	184
7.2.2. Manfaat Minyak Kelapa.....	185
7.2.3. <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) .....	189
7.2.4. Manfaat VCO .....	194
7.3. Pengolahan <i>Nata de Coco</i> .....	198
7.3.1. Air Kelapa .....	198
7.3.2. Isolasi Bakteri <i>Acetobacter xylinum</i> .....	200
7.3.3. <i>Nata de Coco</i> .....	202
7.3.4. Pengolahan <i>Nata de Coco</i> .....	203
7.3.5. Manfaat <i>Nata de Coco</i> .....	207
<b>BAB 8 PRODUK FERMENTASI SUSU.....</b>	<b>209</b>
8.1. Susu .....	209
8.1.1. Legenda dan Sejarah Susu Fermentasi.....	218
8.1.2. Susu Fermentasi di Indonesia.....	219
8.1.3. Susu Fermentasi sebagai Pangan Probiotik .....	219
8.1.4. Peranan Kultur Mikroorganisme dalam Produk Olahan Susu.....	220

8.2. Definisi Probiotik .....	222
8.2.1. Sejarah Probiotik .....	224
8.2.2. Jenis Mikroorganisme Probiotik .....	224
8.2.3. Hidup Sehat Bersama Bakteri Probiotik .....	225
8.2.4. Manfaat Minuman Probiotik .....	226
8.3. Yoghurt .....	227
8.3.1. Jenis-Jenis Yoghurt .....	229
8.3.2. Proses Pembuatan Yoghurt .....	231
8.3.3. Manfaat dan Khasiat Yoghurt .....	232
8.4. Dadih .....	238
8.4.1. Pembuatan Dadih .....	240
8.4.2. Manfaat Dadih .....	240
8.5. Produk Khefir .....	242
8.5.1. Pengolahan Khefir .....	244
8.5.2. Manfaat Khefir .....	248
8.6. Keju .....	254
8.6.1. Klasifikasi Keju .....	259
8.6.2. Pembuatan Ekstrak dan Tepung Rennet untuk Industri Keju .....	262
8.6.3. Proses Pembuatan Keju .....	265
8.6.4. Manfaat Keju .....	268
8.7. Yakult .....	269
8.7.1. Proses pengolahan .....	270
<b>BAB 9 PRODUK FERMENTASI KEDELAI .....</b>	<b>276</b>
9.1. Kedelai .....	277
9.2. Sufu (Keju Kedelai) .....	287
9.3. Tempe .....	288
9.3.1. Proses Pembuatan Tempe Kedelai .....	295
9.3.2. Pembuatan <i>Laru</i> (Ragi) Tempe .....	297
9.3.3. Khasiat Tempe .....	298
9.4. Yoghurt Kedelai (Soyghurt) .....	301
9.5. Tauco .....	305
9.6. Kecap .....	307

<b>BAB 10 PRODUK FERMENTASI BREM DAN TAPE .....</b>	<b>316</b>
10.1. Brem .....	316
10.1.1. Proses Pembuatan Brem Cair .....	319
10.1.2. Proses Pembuatan Brem Padat .....	320
10.1.3. Manfaat dan Mudarat Brem .....	320
10.2. Brem Padat Ubi Jalar .....	322
10.3. Tape Ketan dan Ubi Kayu .....	326
10.3.1. Proses Pembuatan Tape .....	330
10.3.2. Manfaat Tape .....	332
<b>BAB 11 INDUSTRI FERMENTASI .....</b>	<b>334</b>
11.1. ETANOL .....	334
11.1.1. Produksi Etanol dari Tetes (Molasse) .....	334
11.1.2. Pembuatan Etanol dari Onggok .....	336
11.2. Gula Cair .....	337
11.2.1. Pembuatan Sirup Glukosa .....	337
11.2.2. Pembuatan "High Fructose Syrup"(HFS) .....	343
11.3. Asam Sitrat .....	345
11.3.1. Proses Produksi .....	346
11.3.2. Proses Permukaan dengan <i>A.Niger</i> .....	346
11.3.3. Proses Fermentasi Submerged .....	347
<b>BAB 12 MEKANISME KETAHANAN MIKROORGANISME TERHADAP PROSES PENGOLAHAN .....</b>	<b>350</b>
12.1. Ketahanan Mikroorganismwe Terhadap Panas .....	352
12.2. Ketahanan Panas Diantara Spesies Mikroorganisme .....	353
12.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Panas Mikroorganisme .....	354
12.4. Ketahanan Mikroorganisme Terhadap Aktivitas Air Rendah .....	358
12.5. Ketahanan Mikroorganisme Terhadap Keasaman Tinggi Dan Senyawa Lipofilat .....	361
12.6. Ketahanan Mikroorganisme Terhadap Suhu Rendah .....	363
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>366</b>
<b>GLOSARIUM .....</b>	<b>380</b>
<b>INDEKS .....</b>	<b>382</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS .....</b>	<b>383</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Konsentrasi garam yang digunakan dalam fermentasi sayuran.....	33
Tabel 2.2.	Mikroorganisme yang tumbuh selama fermentasi garam pada sayuran.....	33
Tabel 3.1.	Komposisi Musts .....	40
Tabel 3.2.	Komposisi rata-rata <i>Table Wine</i> .....	44
Tabel 4.1.	Komposisi spesies-spesies bakteri asam laktat yang dominan selama fermentasi pickel ketimun dengan menggunakan starter larutan garam bekas .....	107
Tabel 4.2.	Komposisi zat gizi berbagai jenis kimchi .....	111
Tabel 4.3.	Kandungan gizi dalam tiap 100 gr umbi wortel segar.....	116
Tabel 5.1.	Komposisi teh hitam.....	126
Tabel 5.2.	Komposisi biji kakao segar .....	139
Tabel 5.3.	Komposisi pulp kakao .....	140
Tabel 5.4.	Perbedaan <i>theobromine</i> dan kafein .....	140
Tabel 5.5.	Beberapa perbedaan antara biji kakao yang difermentasi dengan yang tidak difermentasi.....	142
Tabel 7.1.	Spesifikasi minyak kelapa murni.....	193
Tabel 7.2.	Komposisi asam lemak minyak kelapa murni.....	194
Tabel 7.3.	Komposisi vitamin air kelapa .....	199
Tabel 7.4.	Komposisi media <i>screening</i> "Tomato Peptone Yeast Sukrose Medium" .....	201
Tabel 7.5.	Komposisi media biakan <i>Acetobacter xylinum</i> .....	201
Tabel 7.6.	Komposisi media agar kultur murni <i>Acetobacter xylinum</i> .....	202
Tabel 8.1.	Syarat mutu susu segar .....	216
Tabel 8.2.	Kandungan gizi per 100g yoghurt.....	230
Tabel 8.3.	Komposisi kimia dadih dan yoghurt .....	241
Tabel 8.4.	Beberapa bakteri probiotik yang ada pada kefir (dibagi dalam 4 kelompok genus).....	243
Tabel 8.5.	Komposisi kimia beberapa jenis keju .....	258
Tabel 8.6.	Syarat mutu keju .....	258
Tabel 8.7.	Klasifikasi keju berdasarkan karakteristik pemeraman dan kadar air .....	259
Tabel 8.8.	Kandungan gizi Yakult .....	270
Tabel 9.1.	Komposisi kimia biji kedelai kering per 100 gram .....	278
Tabel 9.2.	Kandungan Asam Amino Esensial Biji Kedelai.....	281
Tabel 9.3.	Kategori mutu kedelai .....	283
Tabel 9.4.	Komposisi kimia tempe kedelai (dalam 100 gram bagian yang dapat dimakan) .....	291
Tabel 9.5.	Mutu gizi tempe dibandingkan dengan kedelai .....	292
Tabel 9.6.	Penyimpangan mutu tempe dan penyebabnya.....	294
Tabel 10.1.	Komposisi kimia brem padat .....	318
Tabel 10.2.	Komposisi kimia ubi jalar .....	323
Tabel 10.3.	Komposisi ubi kayu (per 100 gram bahan).....	329



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Mekanisme proses fermentasi.....	2
Gambar 1.2. Skema komponen penting dalam proses fermentasi.....	5
Gambar 3.1. Diagram alir proses pembuatan <i>wine</i> (anggur).....	48
Gambar 3.2. Diagram alir proses produksi <i>cider</i> .....	61
Gambar 3.3. Bagan produksi <i>vinegar</i> .....	63
Gambar 4.1. Diagram alir proses pembuatan <i>sauerkraut</i> .....	92
Gambar 4.2. Proses pembuatan piksel bengkang.....	99
Gambar 4.3. Diagram alir: fermentasi piksel daun "Mustard" Malaysia.....	104
Gambar 4.4. Diagram alir: fermentasi piksel daun ketimun Malaysia. ....	106
Gambar 4.5. Diagram alir: pembuatan produk kimchi Korea. ....	110
Gambar 4.6. Diagram alir: proses pembuatan <i>pak-sian-dog</i> Thailand.....	112
Gambar 4.7. Diagram alir: fermentasi <i>hom-dog</i> Thailand.....	113
Gambar 4.7. Diagram alir: fermentasi <i>naw-mai-dog</i> Thailand.....	114
Gambar 4.8. Diagram alir: proses pembuatan <i>kombu carrot</i> (wortel <i>kombucha</i> ).119	
Gambar 5.1. Struktur molekul theobromine dan kafein .....	140
Gambar 5.2. Diagram alir fermentasi biji kakao .....	153
Gambar 6.1. Diagram alir proses pembuatan Teh Kombucha.....	169
Gambar 7.1. Turunan produk buah kelapa.....	180
Gambar 8.1. Diagram alir proses pembuatan yoghurt .....	232
Gambar 8.2. Diagram alir pembuatan dadih.....	240

Gambar 8.3. Diagram alir pembuatan susu khefir plaim.....	248
Gambar 8.4. Mekanisme koagulasi kasein oleh asam.....	266
Gambar 8.5. Proses pengolahan Yakult.....	273
Gambar 10.1. Diagram alir proses pembuatan brem padat ubi jalar .....	325
Gambar 10.2. Diagram alir pembuatan tapai ketan .....	332

# Fermentasi Pangan

---

## ORIGINALITY REPORT

---

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

---

## MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

2%

★ mafiadoc.com

Internet Source

---

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches  < 1%