

Editor :
Ade Saputra Nasution,
SKM., M.Kes.

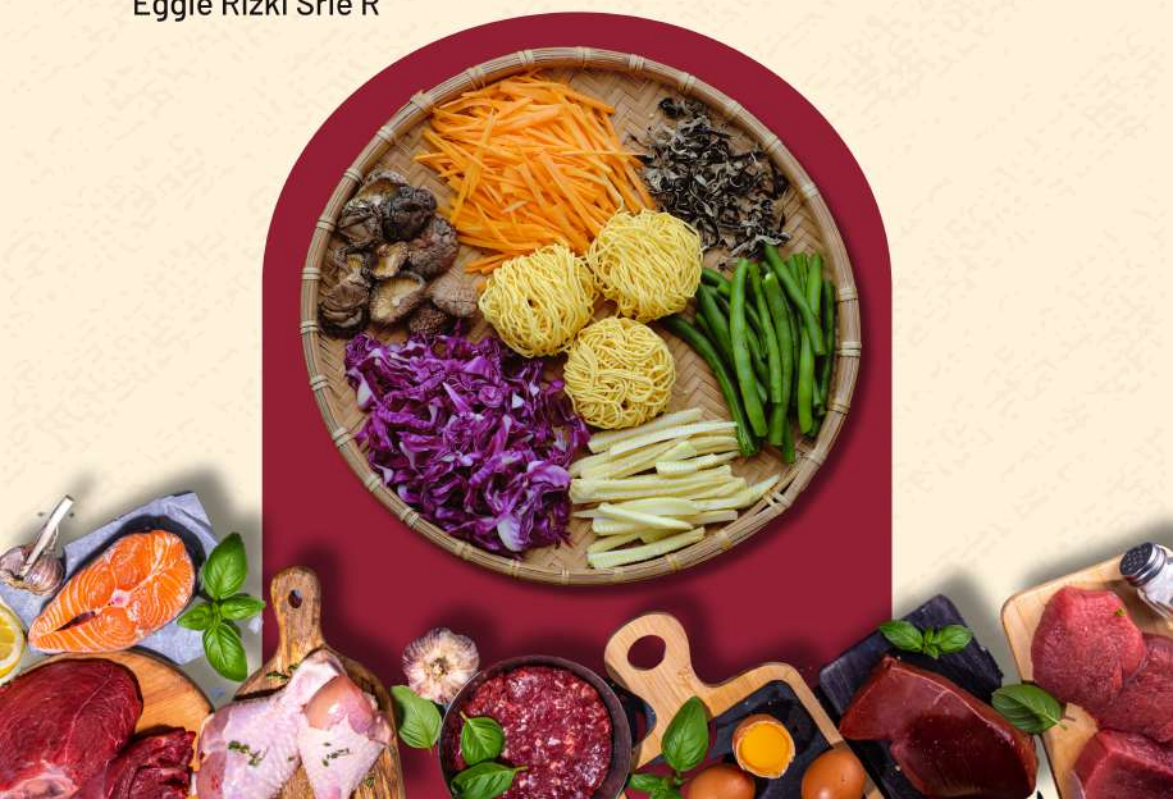


FUTURE SCIENCE

ILMU BAHAN MAKANAN

Penulis :

Fithriani Batubara | Faridah | Warsidah | Sarlina Palimbong
Tri Widayati Putri | Faizatul Fitria | Rulli Krisnanda
Reno Irwanto | Gita Addelia Nevara | Diza Fathamira Hamzah
Pramesti Dewi | Ajeng Astrini Brahmanti | Nanda Triandita
Agnes Sry Vera Nababan | Fitri Handayani | Aldesra Fitri
Eggie Rizki Srie R



Bunga Rampai

Ilmu Bahan Makanan

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Ilmu Bahan Makanan

Penulis:

Fithriani Batubara
Faridah
Warsidah
Sarlina Palimbong
Tri Widayati Putri
Faizatul Fitria
Rulli Krisnanda
Reno Irwanto
Gita Addelia Nevara
Diza Fathamira Hamzah
Pramesti Dewi
Ajeng Astrini Brahmanti
Nanda Triandita
Agnes Sry Vera Nababan
Fitri Handayani
Aldesra Fitri
Eggie Rizki Srie R.

Editor:

Ade Saputra Nasution, SKM., M.Kes.



ILMU BAHAN MAKANAN

Penulis:

Fithriani Batubara
Faridah
Warsidah
Sarlina Palimbong
Tri Widayati Putri
Faizatul Fitria
Rulli Krisnanda
Reno Irwanto
Gita Addelia Nevara
Diza Fathamira Hamzah
Pramesti Dewi
Ajeng Astrini Brahmani
Nanda Triandita
Agnes Sry Vera Nababan
Fitri Handayani
Aldesra Fitri
Eggie Rizki Srie R.

Editor: **Ade Saputra Nasution, SKM., M.Kes.**

Desain Cover: **Nada Kurnia, S.I.Kom.**

Tata Letak: **Samuel, S.Kom.**

Halaman: **A5 Unesco (15,5 x 23 cm)**

Ukuran: **xviii, 327**

e-ISBN: **978-634-7037-42-8**

p-ISBN: **978-634-7037-43-5**

Terbit Pada: **Desember 2024**

Hak Cipta 2024, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2024 by Future Science Publisher

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT FUTURE SCIENCE
(CV. FUTURE SCIENCE)**

Anggota IKAPI (348/JTI/2022)

Jl. Terusan Surabaya Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005, Kel. Sumbersari, Kcc. Lowokwaru, Kota
Malang, Provinsi Jawa Timur.
www.futuresciencepress.com

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku yang berjudul *Ilmu Bahan Makanan* ini dapat terselesaikan. Buku ini hadir sebagai upaya kami untuk menghadirkan informasi komprehensif dan mendalam tentang berbagai aspek bahan makanan, mulai dari komposisi nutrisi, pengolahan, hingga dampaknya terhadap kesehatan. Kami berharap buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, praktisi, dan masyarakat umum yang ingin memahami lebih dalam mengenai bahan makanan.

Buku *Ilmu Bahan Makanan* ini membahas secara komprehensif tentang berbagai aspek yang berkaitan dengan bahan makanan, mulai dari komponen hingga proses pengolahannya. Bab 1 menjelaskan pengantar tentang ilmu bahan makanan, diikuti oleh Bab 2 yang mendalami komponen gizi dalam berbagai bahan makanan, Bab 3 menguraikan klasifikasi bahan makanan, membantu pembaca memahami pengelompokan jenis makanan secara ilmiah. Bab-bab selanjutnya membahas komponen gizi spesifik seperti karbohidrat (Bab 4), protein (Bab 5), vitamin (Bab 6), mineral (Bab 7), air (Bab 8), dan serat (Bab 9), yang berperan penting dalam kesehatan tubuh. Selain itu, Bab 10 mengkaji zat adiktif dalam bahan makanan yang sering ditemukan dalam produk olahan. Bab 11 dan Bab 13 membahas proses pengolahan serta pengaruh penyimpanan terhadap kandungan gizi, dilengkapi dengan Bab 12 yang menjelaskan pentingnya keamanan pangan

dan higienitas. Bab 14 hingga Bab 15 mengulas bahan makanan fermentasi dan teknik pengawetan untuk menjaga ketahanan pangan. Bab 16 membahas label gizi dan komposisi. Terakhir, Bab 17 mengeksplorasi inovasi dalam pengembangan bahan makanan, memberikan pandangan baru tentang teknologi pangan.

Buku ini sangat berguna bagi mahasiswa, profesional kesehatan, dan masyarakat umum yang ingin memperdalam pemahaman tentang gizi dan bahan pangan. Buku ini tidak akan terwujud tanpa dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada penerbit Future Science yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk menerbitkan karya ini. Dengan pengalaman dan komitmen mereka dalam bidang penerbitan ilmiah, buku ini dapat disajikan secara lebih profesional dan sesuai dengan standar yang tinggi.

Ucapan terima kasih yang mendalam juga kami sampaikan kepada 17 penulis yang telah berkontribusi dalam penulisan buku ini. Setiap penulis telah menyumbangkan ilmu, waktu, dan tenaga untuk memastikan bahwa buku ini dapat menjadi sumber pengetahuan yang kredibel dan mudah dipahami. Kontribusi mereka sangat berarti dalam menyusun setiap bab dengan informasi yang akurat dan relevan sesuai dengan perkembangan terbaru di bidang ilmu bahan makanan. Kerjasama yang terjalin selama proses penulisan dan penyuntingan menunjukkan dedikasi dan keahlian yang luar biasa, yang tentunya membuat buku ini menjadi lebih bernilai.

Akhir kata, kami berharap buku *Ilmu Bahan Makanan* ini dapat menjadi tambahan literatur yang berharga di dunia pendidikan, dan semoga dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang mempelajarinya. Kami memohon doa restu agar upaya ini dapat menjadi amal jariyah yang bermanfaat bagi masyarakat luas dan senantiasa diridai oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Bogor, November 2024

Editor,

Ade Saputra Nasution

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
BAB 1 ILMU BAHAN MAKANAN	1
Fithriani Batubara	1
PENDAHULUAN	1
RUANG LINGKUP ILMU BAHAN MAKANAN.....	2
PENGELOMPOKAN BAHAN MAKANAN	5
UKURAN RUMAH TANGGA (URT)	7
BERBAGAI ISTILAH PANGAN	8
ILMU BAHAN MAKANAN DALAM RUMPUN ILMU GIZI.....	11
TANTANGAN DAN INOVASI DALAM ILMU BAHAN MAKANAN.....	12
KESIMPULAN.....	13
BAB 2 KOMPONEN GIZI DALAM BAHAN MAKANAN	17
Faridah	17
PENDAHULUAN	17
MAKRONUTRIEN	20
Karbohidrat	20
Protein	24
Lemak	27
MIKRONUTRIEN.....	28
Vitamin.....	28

	Mineral.....	31
	KESIMPULAN.....	32
BAB 3	KLASIFIKASI BAHAN MAKANAN.....	39
	Warsidah	39
	PENDAHULUAN	39
	PENGARUH KESESUAIAN TEKNIK PENGOLAHAN PADA BAHAN MAKANAN.....	41
	KLASIFIKASI BAHAN MAKANAN BERDASARKAN SUMBER	43
	KLASIFIKASI BERDASARKAN KANDUNGAN GIZI UTAMA DAN FUNGSI DALAM TUBUH	49
	KLASIFIKASI BERDASARKAN RISIKO KESEHATAN	53
	KESIMPULAN.....	56
BAB 4	KARBOHIDRAT DALAM BAHAN MAKANAN.....	61
	Sarlina Palimbong.....	61
	PENDAHULUAN	61
	PENGERTIAN, JENIS, DAN FUNGSI KARBOHIDRAT.....	62
	Pengertian Karbohidrat	62
	Jenis-Jenis Karbohidrat dalam Bahan Makanan	62
	Fungsi Karbohidrat dalam Bahan Makanan.....	65
	SUMBER KARBOHIDRAT	65
	PENGARUH PROSES PENGOLAHAN TERHADAP KARBOHIDRAT	66
	Teknologi Pemrosesan Lanjut.....	71
	KARBOHIDRAT DAN NILAI GIZI BAHAN MAKANAN.....	72

	INOVASI DAN PENGEMBANGAN KARBOHIDRAT FUNGSIONAL	72
	PERAN KARBOHIDRAT DALAM INDUSTRI PANGAN MODERN	74
	KESIMPULAN	74
BAB 5	PROTEIN DALAM BAHAN MAKANAN	79
	Tri Widayati Putri	79
	PENDAHULUAN	79
	PENTINGNYA PROTEIN DALAM NUTRISI MANUSIA	81
	STRUKTUR DAN KOMPOSISI PROTEIN.....	82
	Asam Amino: Bangunan Dasar Protein	82
	Struktur Primer, Sekunder, Tersier, dan Kuarterner Protein	85
	Klasifikasi Protein Berdasarkan Struktur dan Fungsi	87
	SUMBER PROTEIN DALAM MAKANAN	89
	Sumber Protein Hewani	89
	Sumber Protein Nabati	91
	Sumber Protein Alternatif (Serangga, Alga, Protein Berbasis Sel)	91
	KEBUTUHAN PROTEIN MANUSIA	93
	Rekomendasi Asupan Protein Harian	93
	Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan Protein	94
	Kebutuhan Protein untuk Kelompok Khusus.....	94
	KESIMPULAN	95
BAB 6	VITAMIN DALAM BAHAN MAKANAN.....	99
	Faizatul Fitria	99

PENDAHULUAN	99
VITAMIN-VITAMIN UTAMA DAN FUNGSINYA	100
Vitamin A	101
Vitamin B Kompleks	103
Vitamin C.....	105
Vitamin D	107
Vitamin E.....	109
Vitamin K	110
METABOLISME VITAMIN	112
KESIMPULAN.....	113
BAB 7 MINERAL DALAM BAHAN MAKANAN.....	119
Rulli Krisnanda	119
PENDAHULUAN	119
PERAN MINERAL DALAM BERBAGAI FUNGSI FISIOLOGIS TUBUH	120
KLASIFIKASI MINERAL DALAM TUBUH	121
Makromineral: Mineral yang Dibutuhkan dalam Jumlah Besar	121
Mikromineral (Elemen Jejak): Mineral yang Dibutuhkan dalam Jumlah Kecil.....	122
SUMBER MINERAL DALAM BAHAN MAKANAN ..	124
Sumber Makanan yang Kaya Akan Mineral.....	124
Contoh Sumber Kalsium.....	124
Contoh Sumber Zat Besi.....	125
Contoh Sumber Iodium.....	125
Contoh Sumber Mineral Lainnya.....	125

	FUNGSI DAN PERAN MINERAL DALAM TUBUH ...	126
	Peran Kalsium dan Fosfor dalam Kesehatan Tulang dan Gigi	126
	Pentingnya Zat Besi dalam Pembentukan Hemoglobin dan Mencegah Anemia	127
	Fungsi Kalium dan Natrium dalam Keseimbangan Cairan dan Kontraksi Otot	128
	Peran Magnesium dalam Metabolisme Energi dan Fungsi Otot serta Saraf.....	128
	MINERAL DALAM PROSES PENGOLAHAN MAKANAN.....	129
	REKOMENDASI ASUPAN MINERAL HARIAN	130
	FORTIFIKASI MINERAL PADA MAKANAN	131
	DAMPAK KEKURANGAN & KELEBIHAN MINERAL (DEFISIENSI & TOKSISITAS).....	134
	KESIMPULAN.....	136
BAB 8	AIR DALAM BAHAN MAKANAN	141
	Reno Irwanto.....	141
	PENDAHULUAN	141
	SIFAT AIR DAN PERAN DALAM BAHAN PANGAN	142
	AIR DALAM PERSPEKTIF ILMU BAHAN MAKANAN.....	145
	PERAN KADAR AIR DAN AKTIVITAS AIR DALAM PENGOLAHAN, KUALITAS DAN PENYIMPANAN BAHAN PANGAN.....	147
	KESIMPULAN.....	151
BAB 9	SERAT MAKANAN	159
	Gita Addelia Nevara.....	159

PENDAHULUAN	159
SEJARAH SERAT MAKANAN	160
KOMPONEN SERAT MAKANAN	162
SUMBER SERAT MAKANAN ALTERNATIF	162
Bungkil atau Ampas Biji-Bijian.....	163
Limbah Buah dan Sayur.....	164
PERANAN SERAT MAKANAN DALAM KESEHATAN	165
KARAKTERISTIK SERAT MAKANAN	166
Kemampuan Mengikat Air	166
Kelarutan dalam Air.....	167
Kemampuan Mengikat Minyak / Lemak	168
Viskositas.....	168
Kemampuan Membentuk Gel	169
Sebagai Antioksidan	169
SERAT DAN SIFAT REOLOGI MAKANAN.....	170
KESIMPULAN.....	171
BAB 10 ZAT ADITIF DALAM BAHAN MAKANAN.....	179
Diza Fathamira Hamzah	179
PENDAHULUAN	179
ZAT ADITIF.....	180
PENGUNAAN ZAT ADITIF	181
PENGGOLONGAN ZAT ADITIF.....	182
KESIMPULAN.....	192
BAB 11 PROSES PENGOLAHAN BAHAN MAKANAN.....	197
Pramesti Dewi.....	197

PENDAHULUAN	197
PEREBUSAN (Boiling & Simmering).....	200
PENGUKUSAN (Steaming).....	204
PENGGORENGAN	205
PEMANGGANGAN (Roasting & Grilling).....	207
PENGUNAAN PENGAWET	207
Pengaraman	207
Penggulaan	208
Pengasaman.....	208
FERMENTASI.....	209
PENGALENGAN (Canning).....	210
PULSED ELECTRIC FIELDS TECHNOLOGY (PEFT)	211
KESIMPULAN	211
BAB 12 KEAMANAN PANGAN DAN HIGIENITAS	215
Ajeng Astrini Brahmanti	215
PENDAHULUAN	215
BAHAYA KEAMANAN PANGAN DAN HIGIENITAS	217
JALUR KONTAMINASI MAKANAN	220
PREDIKSI KEAMANAN PANGAN DAN HIGIENITAS PRODUK DI ERA DIGITAL	222
KESIMPULAN	229
BAB 13 PENGARUH PENYIMPANAN DAN PENGOLAHAN TERHADAP GIZI	233
Nanda Triandita.....	233
PENDAHULUAN	233

DAMPAK PENYIMPANAN TERHADAP NUTRISI MAKANAN.....	234
Dampak Penyimpanan Suhu Rendah.....	234
Dampak Penyimpanan Suhu Tinggi	236
PENGOLAHAN MAKANAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP GIZI	237
Pengolahan Panas	237
Pengolahan Tanpa Panas.....	239
Teknologi Baru	240
DAMPAK PENGOLAHAN TERHADAP KOMPOSISI GIZI	241
Pengaruh Panas Terhadap Nutrisi	241
Dampak Pengolahan pada Protein	242
Pengaruh Pengolahan pada Lemak dan Karbohidrat	242
PENGOLAHAN YANG DAPAT MEMAKSIMALKAN NILAI GIZI.....	243
KESIMPULAN.....	244
BAB 14 BAHAN MAKANAN FERMENTASI	249
Agnes Sry Vera Nababan.....	249
PENDAHULUAN	249
FAKTOR YANG MEMPERGARUHI FERMENTASI PADA BAHAN MAKANAN.....	250
JENIS BAHAN MAKAN FERMENTASI.....	252
Tape	252
Tempe	253
Tempoyak	253
Oncom.....	254

Terasi.....	255
Kecap	256
Yoghurt	257
Kefir	258
MINUMAN PREBIOTIK RICE DRINK	259
Kombucha	260
Nata De Cassava	261
KESIMPULAN.....	262
BAB 15 PENGAWETAN BAHAN MAKANAN	267
Fitri Handayani	267
PENDAHULUAN	267
DASAR-DASAR PENGAWETAN MAKANAN.....	268
Pengertian Pengawetan Makanan	268
Jenis-jenis pengawetan.....	268
PRINSIP DASAR PENGAWETAN.....	270
Pengurangan Air dengan Metode Pengeringan, Dehidrasi dan Pengentalan	270
Perlakuan Suhu Tinggi (Panas) dengan Cara Blanching, Pasteurisasi dan Sterilisasi	272
Perlakuan Suhu Rendah Seperti Pendinginan dan Pembekuan.....	274
Pengendalian Bahan Pangan dengan Fermentasi	275
Penambahan Zat Kimia Aditif	276
Iradiasi.....	277
Dampak Pengawet bagi Kesehatan	278
Tradisi Pengawetan di Berbagai Daerah	280

KESIMPULAN.....	281
BAB 16 LABEL GIZI DAN KOMPOSISI BAHAN MAKANAN.....	285
Aldesra Fitri	285
PENDAHULUAN	285
INFORMASI NILAI GIZI.....	286
KLAIM PADA LABEL PANGAN OLAHAN	302
KOMPOSISI BAHAN MAKANAN	305
Aturan Pencantuman Daftar Bahan	305
Bahan Baku.....	305
Bahan Tambahan Pangan.....	306
Bahan Penolong	306
KESIMPULAN.....	307
BAB 17 INOVASI DALAM PENGEMBANGAN BAHAN MAKANAN.....	311
Eggie Rizki Srie R.	311
PENDAHULUAN	311
RISIKO KESEHATAN KEMASAN PLASTIK PADA PRODUK MAKANAN	314
INOVASI KEMASAN PADA PRODUK MAKANAN DENGAN KITOSAN	317
PENGAWET DAN ANTIMIKROBA PADA BAHAN MAKANAN.....	320
GREEN TECHNOLOGIES SEBAGAI INOVASI BAHAN MAKANAN.....	321
KESIMPULAN.....	324

BAB 1

ILMU BAHAN MAKANAN

Fithriani Batubara
Universitas Ibn Khaldun, Bogor
E-mail: fithrianibatubara190491@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi pangan yang cukup besar. Salah satunya, Indonesia memiliki 77 jenis tanaman sumber karbohidrat yang bisa dimanfaatkan sebagai pengganti pangan pokok beras seperti jagung, singkong, ubi jalar, kentang, pisang, talas, dan masih banyak lagi. Masyarakat Indonesia mengalami ketergantungan konsumsi terhadap beras dan terigu. Pangan merupakan kebutuhan dasar dan sangat penting untuk manusia karena berpengaruh terhadap eksistensi dan ketahanan hidup manusia. Pentingnya konsumsi pangan yang beragam dan bergizi menjadi kunci dalam mewujudkan kualitas sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas.

Menurut UU No 18 Tahun 2012 pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman. Komponen bahan pangan terdiri dari bahan baku pangan, bahan tambahan pangan, dan bahan lainnya. BPOM telah mengeluarkan Peraturan Nomor 7 Tahun 2018 mengenai bahan baku yang dilarang dalam pangan olahan. Bahan baku yang dilarang meliputi bahan yang dapat mengganggu, merugikan, atau membahayakan, serta

bahan yang mengandung narkotika, psikotropika, nikotin, serta tumbuhan dan satwa yang dilindungi (Kementerian Pertanian, 2021).

Secara umum, bahan pangan tidak dikonsumsi dalam keadaan mentah; banyak di antaranya diolah menjadi berbagai jenis dan bentuk makanan agar lebih mudah diterima oleh indra manusia. Salah satu tujuan pengolahan adalah untuk memperpanjang masa simpan bahan pangan, mengingat banyak dari bahan tersebut memiliki sifat mudah rusak. Kualitas bahan pangan cenderung menurun sejak saat dipanen atau ditangkup hingga sampai ke tangan konsumen. Oleh karena itu di dalam ilmu bahan makanan juga mempelajari bagaimana cara mengawetkan dan memperpanjang umur simpan pangan.

RUANG LINGKUP ILMU BAHAN MAKANAN

Tujuan mempelajari ilmu bahan makanan:

1. Mengetahui aneka ragam bahan makanan
2. Mengetahui sifat bahan makanan sehingga dapat menetapkan cara pengolahan yang tepat
3. Mengetahui cara memilih bahan makanan yang bermutu baik dan cara menyimpan bahan makanan yang tepat
4. Mengetahui kandungan zat gizi yang terdapat dalam bahan makanan, serta mengetahui kandungan gizi dalam bahan makanan, kita juga dapat mengetahui kandungan bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan.
5. Mengetahui hasil olahan dari bahan makanan

Mempelajari ilmu bahan makanan dapat mencegah terjadinya kerusakan dari bahan pangan. Kerusakan bahan pangan adalah perubahan sensorik yang dianggap tidak diterima konsumen. Kerusakan dalam bahan pangan terdiri dari kerusakan fisik, kerusakan biologis, kerusakan kimia, kerusakan mikrobiologis, dan kerusakan mekanik.

KESIMPULAN

Ilmu Bahan Makanan menuntun kita untuk mengetahui aneka ragam bahan makanan, sifat bahan makanan baik fisik atau kimia, cara pengolahan yang tepat untuk setiap bahan pangan, mengetahui cara memilih bahan makanan baik dan cara menyimpan bahan makanan yang tepat. Selain itu kita dapat mengetahui kandungan zat gizi serta zat bioaktif yang terdapat dalam bahan makanan, dan mengetahui hasil olahan dari bahan makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, F. C., Subardjo, Y. P., & Sari, H. P. (2017). Pengembangan Biskuit Mocaf-Garut Dengan Substitusi Hati. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 12(2), 129–138. <https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.2.129-138>
- Akmal, M., Aryulia, D. I., Fattah, R. A., & Z, A. R. P. (2022). *Review : Krisis pangan dunia dan Indonesia*. 11–18.
- Al Rahmad, A. H., Rusmawar, D., Fadjri, T. K., & Masyudi, M. (2019). Standar konversi ukuran rumah tangga (URT) kedalam nilai zat gizi di pedesaan Kecamatan Simpang Tiga Aceh Besar. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 1(1), 101. <https://doi.org/10.30867/gikes.v1i1.305>
- Ashari, U., & Syamsir. (2023). Perilaku konsumen pada pembelian beras analog jagung di Kota Gorontalo. *Agromix*, 14(2), 221–133.
- Azara, R., & Saidi, I. A. (2020). *Mikrobiologi Pangan* (A. E. Prihatiningrum & Sutarman (eds.); 1st ed.). UMSIDA Press.
- Chen, Y., Lee, C., Tsui, P., & Chiang, M. (2022). The Application of the Analytic Hierarchy Process Approach to the Inheritance of Local Delicious Food Culture and Development of Sustainable Innovations. *Agronomy Journal*, 12, 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/agronomy12030660>

- Faridah, A., Yuliana, & Holinesti, R. (2013). *Ilmu Bahan Makanan Bersumber dari Nabati* (1st ed.). Gifari Prasetama.
- Fauziah, I., & Krianto, T. (2022). Nirmala, Intan R., & Pramono, Mochammad S. (2017). Sago worms as a nutritious traditional and alternative food for rural children in Southeast Sulawesi, Indonesia. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 26(Supplement). *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(5), 1–11.
- Kementerian Pertanian. (2021). Buletin Konsumsi Pangan. *Kementerian Pertanian Republik Indonesia*, 12(1), 32–43. <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-buletin/53-buletin-konsumsi/772-buku-buletin-konsumsi-pangan-semester-i-2021>
- Mustikawati, E., Utama, L., & Setiawanruslim, T. (2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi minat beli makanan organik. *Jurnal Bina Manajemen*, 9(2), 146–161.
- Noviasari, S., Kusnandar, F., Setiyono, A., & Budijanto, S. (2015). *Beras analog sebagai pangan fungsional dengan indeks glikemik rendah*. 10(3), 225–232.
- Sutrisno., Darmawati, E., Hasbullah, R., & Prawaningrum, H. (2013). Pencegahan Kerusakan Fisiologis Belimbing (Avverhoa Carambola) Dalam Rantai Pasok Dengan Optimisasi Model Kombinasi Perlakuan Air Panas Dan Cacl2 Menggunakan Response Surface Method. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 18(1), 20–28.
- Wahyuni, F., Siddiq, M., Lestari, D., Efriwati, Mardiyah, U., Nurlaela, E., Sari, K., & Syahidah, D. (2023). *Pengantar Pangan Fungsional* (Oktavianis & N. Sulung (eds.); 1st ed.). Getpress Indonesia.
- Zakharia, F., Adiputra, F., & Meko, P. (2023). Peranan Metode Penyimpanan Bahan Makanan Dalam Meningkatkan Kualitas Makanan Di Hotel Bintang Labuhan Bajo Flores.

Jurnal Ilmiah Global Education, 4(4), 2153–2162.
<https://doi.org/10.55681/jige.v4i4.1468>

Zakiyuddin, Rinawati, Alamsyah, T., Yarmazila, & Farisni, T. N. (2024). Permayarakatan Ekstrak Buah Mahkota Dewa Dalam Preventif Diabetes Mellitus Di Kabupaten Aceh Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(11), 2932–2938.

PROFIL PENULIS



Fithriani Batubara, S.Gz., M.Gz

Lahir di Panyabungan, pada 19 April 1991. Ia tercatat sebagai lulusan Magister Program Studi Ilmu Gizi IPB University. Wanita yang kerap disapa Fithri ini adalah anak dari pasangan Ikhwan Batubara (ayah) dan Afidah Lubis (ibu). Saat ini, Ia juga aktif mengajar sebagai dosen jurusan ilmu gizi di salah satu universitas swasta di Bogor.

BAB 2

KOMPONEN GIZI DALAM BAHAN MAKANAN

Faridah
Politeknik Negeri Lhokseumawe, Kota Lhokseumawe
E-mail: faridahtki@pnl.ac.id

PENDAHULUAN

Komponen gizi dalam bahan makanan memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kesehatan dan mendukung pertumbuhan manusia (Liu, 2023). Nutrisi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral sangat penting untuk penyediaan energi, pembentukan jaringan, dan keseimbangan metabolisme. Karbohidrat, protein, dan lemak berfungsi sebagai makronutrien, memasok energi dan mendukung pertumbuhan dan perkembangan, sementara vitamin dan mineral berfungsi sebagai mikronutrien, penting untuk berbagai proses fisiologis (Kaushal, 2024). Makanan yang dikonsumsi sehari-hari harus mengandung berbagai jenis komponen gizi tersebut agar tubuh dapat berfungsi secara optimal (Savarino et al., 2021). Menurut penelitian terbaru, pola makan yang tidak seimbang dapat meningkatkan risiko penyakit degeneratif seperti obesitas, diabetes, dan penyakit jantung. Oleh karena itu, memahami jenis dan fungsi komponen gizi dalam makanan menjadi sangat krusial bagi kesehatan masyarakat (Tu et al., 2024).



Sumber: www.pixabay.com

Gambar 2.1. Salah satu contoh komponen makronutrien dan mikronutrien dalam bahan pangan

Makronutrien, yang terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak, merupakan komponen gizi utama yang diperlukan dalam jumlah besar oleh tubuh (Samuel, 2023). Karbohidrat adalah sumber energi utama, sementara protein penting untuk perbaikan dan pertumbuhan jaringan. Lemak, meskipun sering dianggap buruk, diperlukan dalam jumlah tertentu untuk mendukung fungsi vital seperti penyerapan vitamin dan produksi hormon. Studi menunjukkan bahwa konsumsi makronutrien yang seimbang berperan dalam mengoptimalkan metabolisme energi dan mencegah berbagai penyakit metabolik (Savarino et al., 2021). Maka, sumber makanan yang kaya akan makronutrien harus menjadi bagian dari diet harian.

- the portfolio of dietary fibers. *Food Bioscience*, 56(August), 103181. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.103181>
- Calvez, J., Azzout-Marniche, D., & Tomé, D. (2024). Protein quality, nutrition and health. *Frontiers in Nutrition*, 11(May), 1–6. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1406618>
- Chen, G., Weiskirchen, S., & Weiskirchen, R. (2023). Vitamin A: too good to be bad? *Frontiers in Pharmacology*, 14(May), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1186336>
- Chen, Y. jing, Sui, X., Wang, Y., Zhao, Z. hui, Han, T. hong, Liu, Y. jun, Zhang, J. ning, Zhou, P., Yang, K., & Ye, Z. hong. (2024). Preparation, structural characterization, biological activity, and nutritional applications of oligosaccharides. *Food Chemistry: X*, 22(October 2023), 101289. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101289>
- Chib, A., Gupta, N., Singh, J., Rishi, M., Verma, S., Langeh, A., & Kour, S. (2024). The Plant Advantage: Unlocking the Secrets of Plant-Based Proteins. *Plant Archives*, 24(1). <https://doi.org/10.51470/plantarchives.2024.v24.no.1.075>
- Habtemariam, S. (2023). Organic Macromolecules in Cellular Structures, Metabolism, and as Drugs: From Monosaccharides to Complex Carbohydrates. In *Basic Chemistry for Life Science Students and Professionals: Introduction to Organic Compounds and Drug Molecules* (pp. 225–253). Royal Society of Chemistry. <https://doi.org/https://doi.org/10.1039/9781837671083>
- Han, G. Y., Kwack, H. W., Kim, Y. H., Je, Y. H., Kim, H. J., & Cho, C. S. (2024). Progress of polysaccharide-based tissue adhesives. *Carbohydrate Polymers*, 327(September 2023), 121634. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2023.121634>
- Hegde, A., & Roberts, A. (2022). Is Plant Protein Equally As Effective At Promoting Lean Muscle Mass Compared To Meat? *Journal of Student Research*, 11(3), 1–15. <https://doi.org/10.47611/jsrhs.v11i3.3487>

- James J, D., & James H, O. (2022). Science Of Medicine Monounsaturated Fat vs Saturated Fat: and Obesity. *Science Of Medicine*, 119(1), 69–73.
- Johari, S., Jia, C., Jin, K., & Yeng, L. (2024). Glycemic Index Evaluation of Flaxseed Oats Sourdough Bread. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 13(4), 140–146. <https://doi.org/10.11648/j.ijnfs.20241304.12>
- K Bhattacharya, S. R. (2021). Fats and Oils for Health and Longevity. In *Nutrition, Food and Diet in Ageing and Longevity* (pp. 53–62). Springer.
- Kaushal, P. (2024). Food Nutrients. *Futuristic Trends in Agriculture Engineering & Food Sciences Volume 3 Book 16*, 3, 191–213. <https://doi.org/10.58532/v3bcag16p6ch1>
- Kennedy, E. (2014). RETHINKING saturated fat. *Alive*, 383, 77. <http://lib-ezproxy.tamu.edu:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=f6h&AN=97947886&site=eds-live>
- Kiralan, M., Ketenoglu, O., & Kiralan, S. S. (2021). Chapter 10 - Trans fatty acids—Occurrence, technical aspects, and worldwide regulations. *Studies in Natural Products Chemistry*, 70, 313–343. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819489-8.00018-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819489-8.00018-1)
- Korat, ndres V. A. (2022). Effects of Food Processing, Storage, and Cooking on Nutrients in Plant-Based Foods. In *Cooking for Health and Disease Prevention* (1st Editio, p. 44).
- Kuna, A., & Wrońska, A. K. (2023). Minerals and their role in the optimal functioning of the immune system – literature review. *Polish Journal of Sports Medicine*, 39(3), 95–104. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0053.8765>
- Liu, L. (2023). Foreword to the Journal of Food Nutrition

- Chemistry. *Food Nutrition Chemistry*, 1(1), 1.
<https://doi.org/10.18686/fnc.v1i1.12>
- Lucas, M. (2023). *The role of nutrition in disease prevention and management*. July.
<https://www.researchgate.net/publication/372750924>
- Matthewman, M. C., & Costa-Pinto, R. (2023). Macronutrients, minerals, vitamins and energy. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*, 24(2), 134–138.
<https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2022.12.009>
- Murphy, S. P., & Allen, L. H. (2003). Nutritional Importance of Animal Source Foods. *Journal of Nutrition*, 133(11 SUPPL. 2), 3932S–3935S. <https://doi.org/10.1093/jn/133.11.3932s>
- Myhrstad, M. C. W., Tunsjø, H., Charnock, C., & Telle-Hansen, V. H. (2020). Dietary fiber, gut microbiota, and metabolic regulation—current status in human randomized trials. *Nutrients*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/nu12030859>
- Oladipo, I. C., & Ishola, O. S. (2020). Biofortification and Human Health. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(7), 247–271.
<https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.907.028>
- Parameters, S. (2024). *Oil Frying Processes and Alternative Flour Coatings: Physicochemical, Nutritional, and Sensory Parameters of Meat Products*.
- Parvati, A. (2023). Effect of Food Processing Methods on Nutrient Retention in India. *International Journal of Food Sciences*, 6(2), 26–38. <https://doi.org/10.47604/ijf.2214>
- Qian, S., Fu, M., Han, L., Sun, W., & Sun, H. (2024). Dietary protein sources, genetics, and cardiovascular disease incidence. *Journal of Affective Disorders*, 354(January), 116–125. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.01.233>
- Samuel, A. B. A. B. & P. J. (2023). Macronutrients and Their Roles in Aging. In *Evidence-based Functional Foods for Prevention of Age-related Diseases* (pp. 137–153).

Springer.

- Savarino, G., Corsello, A., & Corsello, G. (2021). Macronutrient balance and micronutrient amounts through growth and development. *Italian Journal of Pediatrics*, 47(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s13052-021-01061-0>
- Shewry, P. R., Hazard, B., Lovegrove, A., & Uauy, C. (2020). Improving starch and fibre in wheat grain for human health. *Neuronal Signaling*, 42(4), 40–45.
- Sinchan Hait, S. J. (2024). Introduction to Proteins. In *Practical Biochemistry* (pp. 55–61). Bentham Science Publishers. <https://doi.org/https://doi.org/10.2174/97898151658521240101>
- Singh, N., Panda, K. K., Bhardwaj, R., Krishnan, S. G., Bhowmick, P. K., Nagarajan, M., Vinod, K. K., Ellur, R. K., Singh, A. K., & Bollinedi, H. (2024). Exploring the glycaemic impact and culinary qualities of rice through Genome-Wide Association Studies on starch composition and viscosity profiles. *Food Bioscience*, 59(January), 103919. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.103919>
- Tahir, N. T., Alkubaisi, M. R., Elias, N. G., & Al-Auqbi, T. F. R. (2024). Reflection of Vitamins and Mineral Deficiency in General Health Condition: Article Review. *Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*, 2(6), 184–193. <https://doi.org/10.55544/jrasb.2.6.27>
- Takeuchi, T., Kubota, T., Nakanishi, Y., Tsugawa, H., Suda, W., Kwon, A. T. J., Yazaki, J., Ikeda, K., Nemoto, S., Mochizuki, Y., Kitami, T., Yugi, K., Mizuno, Y., Yamamichi, N., Yamazaki, T., Takamoto, I., Kubota, N., Kadowaki, T., Arner, E., ... Ohno, H. (2023). Gut microbial carbohydrate metabolism contributes to insulin resistance. *Nature*, 621(7978), 389–395. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06466-x>
- Tu, Z., Yang, J., & Fan, C. (2024). The role of different

- nutrients in the prevention and treatment of cardiovascular diseases. *Frontiers in Immunology*, 15(May), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1393378>
- Williams-Persad, A. F., Baj, T., & Sieniawska, E. (2024). Chapter 12 - Vitamins. *Pharmacognosy (Second Edition)*, 311–327. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-443-18657-8.00030-X>
- Yoon, H., Shaw, J. L., Haigis, M. C., & Greka, A. (2021). Lipid metabolism in sickness and in health: Emerging regulators of lipotoxicity. *Molecular Cell*, 81(18), 3708–3730. <https://doi.org/10.1016/j.molcel.2021.08.027>
- Zhao, T., Liu, S., Zhang, R., Zhao, Z., Yu, H., Pu, L., Wang, L., & Han, L. (2022). Global Burden of Vitamin A Deficiency in 204 Countries and Territories from 1990–2019. *Nutrients*, 14(5), 1–15. <https://doi.org/10.3390/nu14050950>

PROFIL PENULIS



Faridah.

Lahir di Banda Aceh, 6 Maret 1977. Penulis merupakan anak ke 3 dari 4 saudara. Penulis memiliki satu orang suami dan dua orang putri/putra. Penulis menempuh Pendidikan S1 pada program studi Teknik Kimia USK lulus pada tahun 2001 dan telah menyelesaikan studi S2 pada program studi Teknologi Pangan Wageningen University pada tahun 2009. Penulis merupakan Dosen PNS di instansi Politeknik Negeri Lhokseumawe pada program studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri dari tahun 2002 sampai sekarang. Pada tahun 2023-sekarang penulis sedang studi pada program doctoral program studi Ilmu Pangan IPB University. Penulis aktif dalam menulis artikel ilmiah yang dapat di akses pada google scholar.

BAB 3

KLASIFIKASI BAHAN MAKANAN

Warsidah
Universitas Tanjungpura
E-mail: warsidah@fmipa.untan.ac.id

PENDAHULUAN

Bahan makanan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan dan digunakan oleh tubuh untuk memperoleh energi, pertumbuhan, serta pemeliharaan fungsi-fungsi tubuh. Dalam beberapa konteks, bahan makanan juga dapat diartikan sebagai segala substansi yang dapat dikonsumsi oleh manusia atau hewan untuk memenuhi kebutuhan gizi, seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, dan air. Jika dikaitkan dengan nutrisi, maka bahan makanan dapat didefinisikan sebagai sumber gizi yang dibutuhkan tubuh untuk menjalankan fungsi-fungsi vital, termasuk pertumbuhan, perbaikan jaringan, dan regulasi metabolisme (Prayitno & Hartati, 2006). Bahan makanan juga dapat merujuk pada sumber perolehannya misalnya produk pertanian, perikanan, atau peternakan yang dapat diperjualbelikan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat, dengan mempertimbangkan faktor harga, distribusi, dan ketersediaan serta keberlanjutannya. Pengertian ini menekankan bahwa bahan makanan tidak hanya terbatas pada substansi yang dapat dikonsumsi, tetapi juga mencakup aspek gizi, sumber daya, serta proses pengolahan yang terkait (Ernawati et al., 2016).

Mengapa dan apakah urgensi dari pengklasifikasian bahan makanan? Banyak hal yang menjadi dasar pertimbangan tentang perlunya melakukan klasifikasi bahan makanan, antara lain :

1. Dapat membantu mengidentifikasi kandungan gizi dalam berbagai jenis bahan makanan, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral, sehingga dapat memprogramkan atau merencanakan pola makan yang baik dengan gizi seimbang, untuk memenuhi kebutuhan gizi harian secara individu ataupun keluarga., atau untuk tujuan tertentu seperti diet penderita diabetes dan *overweight* dapat melakukan diet rendah karbohidrat, tinggi protein, atau kaya serat, penderita asam urat dapat menghindari makan kacang-kacangan yang merupakan sumber protein, demikian juga dengan pasien yang mengalami gangguan metabolisme lemak.
2. Memudahkan dalam mengelompokkan fungsi bahan makanan dalam tubuh, seperti pembentukan energi, pertumbuhan sel, dan pengaturan fungsi tubuh, terutama untuk memenuhi kebutuhan balita dan anak yang masih dalam tumbuh kembang, sehingga memerlukan sumber-sumber nutrisi seperti makanan dengan protein dan asam lemak tinggi.
3. Pengelompokan bahan makanan juga sangat penting dalam industri pengolahan bahan baku pangan atau pengolahan pangan, karena mudah untuk mengatur standar keamanan pangan berdasarkan pengelompokan makanan mentah, olahan, dan ultra-proses.
4. Pemerintah dan industri pangan dapat mengelola sumber daya pangan dengan lebih efisien, baik dalam hal produksi, distribusi, maupun konsumsi bahan makanan, sekaligus membantu untuk memastikan kecukupan pangan dan mengurangi pemborosan. Secara keseluruhan, klasifikasi bahan makanan memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk memahami, memilih, dan mengelola bahan makanan dengan cara yang mendukung kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan.

nutrisi tetap terjaga, rasa dan tekstur meningkat, serta risiko patogen diminimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi F. A., Wijaya C. H., Faridah D. N., dan S. N. E. (2019). Karbohidrat Dan Indeks Glikemik. *Jurnal Pangan*, 28, 145–160.
file:///C:/Users/lenovo/Documents/mandeley/karbohidrat dan indeks glikemik.pdf
- Anggraini, L., & Andriani, A. (2021). Kualitas kimia dan organoleptik nugget ikan gabus melalui penambahan tepung kacang merah. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.30867/gikes.v2i1.429>
- Aprillia, D. D. & K. A. (2014). Konsumsi Air Putih penelitian Amerika. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 9(3), 167–172. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/article/view/9083>
- Ayesha, C., Rahman, N. A., Zt, Z., & Handayani, E. S. (2021). Proses Fermentasi Vinegar dan Potensinya Sebagai Obat Saluran Pencernaan. *Prosiding SEMNAS BIO*, 677–684.
- Bontjura, S. D., Pontoh, J., & Rorong, J. A. (2020). KANDUNGAN LEMAK DAN KOMPOSISI ASAM LEMAK OMEGA-3 PADA IKAN KAKAP MERAH (*Aphareus furca*). *Chemistry Progress*, 12(2), 99–103. <https://doi.org/10.35799/cp.12.2.2019.27931>
- Ernawati, F., Prihatini, M., & Yuriestia, A. (2016). Gambaran Konsumsi Protein Nabati Dan Hewani Pada Anak Balita Stunting Dan Gizi Kurang Di Indonesia. *Penelitian Gizi Dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 39(2), 95–102.
- Farida. (2020). *Pengolahan Makanan Indonesia*.
- Handito, D., Saloko, S., Cicillia, S., & Siska, A. I. (2020). Pangan Fungsional. In *Kanal UGM* (Issue October).

<https://kanalpengetahuan.tp.ugm.ac.id/menara-ilmu/2017/671-apa-itu-pangan-fungsional.html>

- Jacob, M., Agoes, Suptijah, Pipih, Kristantina, A., & Widyana. (2015). Komposisi Asam Lemak, Kolesterol, dan Deskripsi Jarinagn Fillet Ikan Kakap Segar dan Goreng. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 98–107. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2015.18.1.98>
- Karunasena, V., Dilukshi, Navaratne, S., Karunasena, G., Chandrajith, V., & Nawaratne, S. (2018). Physicochemical characteristics of pea nut butter fruit (*Bunchosia armeniaca*). *International Journal of Food Science and Nutrition*, 46–52. <https://www.researchgate.net/publication/325734714>
- Lovegrove, A., Edwards, C. H., De Noni, I., Patel, H., El, S. N., Grassby, T., Zielke, C., Ulmius, M., Nilsson, L., Butterworth, P. J., Ellis, P. R., & Shewry, P. R. (2017). Role of polysaccharides in food, digestion, and health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(2), 237–253. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.939263>
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B., & Periyasamy, L. (2015). Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 30(1), 11–26. <https://doi.org/10.1007/s12291-014-0446-0>
- Prasad, M. P. R., Rao, B. D., Kalpana, K., Rao, M. V., & Patil, J. V. (2015). Glycaemic index and glycaemic load of sorghum products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(8), 1626–1630. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6861>
- Prayitno, S. A., & Hartati, F. K. (2006). *Bahan pangan hewani i.susu*.
- Rokhmah, F., Muniroh, L., & Nindya, T. S. (2017). Hubungan Tingkat Kecukupan Energi Dan Zat Gizi Makro Dengan

- Status Gizi Siswi Sma Di Pondok Pesantren Al-Izzah Kota Batu. *Media Gizi Indonesia*, 11(1), 94. <https://doi.org/10.20473/mgi.v11i1.94-100>
- Wewengkang, S., & Tangian, D. (2020). Pengolahan makanan. *Экономика Региона*.
- Wiardani, N. K., Sugiani, P. P. S., & Gumala, N. M. Y. (2011). Konsumsi lemak total, lemak jenuh, dan kolesterol sebagai faktor risiko sindroma metabolik pada masyarakat perkotaan di Denpasar. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 7(3), 107. <https://doi.org/10.22146/ijcn.17751>
- Wijayati, P. D., Harianto, N., & Suryana, A. (2019). Permintaan Pangan Sumber Karbohidrat di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 17(1), 13. <https://doi.org/10.21082/akp.v17n1.2019.13-26>
- Wiyono, E. A., Rukmasari, D., Ruriani, E., Herlina, Aryani, T., Aulia, I., Mu, U., Amalia, L., Masyarakat, D. G., Manusia, F. E., Maharani, A. I., Riskierdi, F., Febriani, I., Kurnia, K. A., Rahman, N. A., Ilahi, N. F., Farma, S. A., Pratiwi, A. ., Yusran, ... Lestari, K. (2023). Karakteristik mutu serbuk pewarna buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) hasil foam mat drying dengan variasi rasio daging dan kulit buah. *Prosiding Seminar Nasional Bio*, 17(2), 171–178. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- <https://grandcatchmn.com/berita/makan-sehat-untuk-diet-yang-aman-dikonsumsi/>, 16 Agustus 2024, diakses 10 Oktober 2024.
- <https://search.app/nJZggv3Jt4UKjKjY8>, 5 April 2023, diakses 10 Oktober 2024.

PROFIL PENULIS



Apt. Warsidah, S.Si. M.Si

Lahir di Kalumpang, 12 April 1973. Penulis ini merupakan lulusan S-1 dan S-2 dari Universitas Hasanudin, dan saat ini sedang melanjutkan pendidikan S-3 pada Program Studi Ilmu Tanah di Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Penulis adalah dosen tetap di Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA Untan, dengan kajian bidang utama adalah pemanfaatan sumber daya hayati laut dalam bidang pangan, pertanian dan kesehatan. Beberapa buku yang telah disusun antara lain Fermentasi Kekerangan Ale-ale Khas Kalimantan Barat, Meretrix sp. : Bioekologi, Mikrobiologi Kimiawi, Pemanfaatan sebagai Bahan Pangan Fungsional, Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Rumput Laut, Book Chapter Biokimia Farmasi, Pengantar Amdal. Buku Referensi Ilmu Bahan Makanan ini, ditulis bersama dengan dosen-dosen dan praktisi pangan dari berbagai perguruan tinggi di seluruh Indonesia semoga menjadi bacaan bermanfaat dan rujukan bagi mahasiswa atau siapa saja yang membutuhkan.

BAB 4

KARBOHIDRAT DALAM BAHAN MAKANAN

Sarlina Palimbong
Program Studi Teknologi Pangan Universitas Kristen Satya Wacana
E-mail: sarlina.palimbong@uksw.edu

PENDAHULUAN

Karbohidrat merupakan salah satu makronutrien esensial dalam diet manusia, berfungsi sebagai sumber energi utama bagi tubuh. Terdapat dalam berbagai bentuk, mulai dari monosakarida sederhana hingga polisakarida kompleks. Karbohidrat tidak hanya menyuplai kalori, tetapi juga mempengaruhi rasa dan tekstur produk pangan. Sebagai komponen utama dalam banyak bahan pangan, karbohidrat tidak hanya memengaruhi rasa dan tekstur, tetapi juga memberikan nilai gizi yang signifikan. Dalam konteks pangan, karbohidrat berfungsi ganda; di satu sisi, perannya sebagai penyuplai kalori yang diperlukan untuk aktivitas sehari-hari, dan di sisi lain, berkontribusi pada kualitas organoleptik produk makanan. Misalnya, pati berperan dalam menentukan tekstur roti dan kue, sementara serat pangan dapat meningkatkan kesehatan pencernaan dan mengurangi risiko penyakit kronis.

Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan, perhatian terhadap jenis dan kualitas karbohidrat yang dikonsumsi semakin meningkat. Penelitian menunjukkan bahwa karbohidrat dengan indeks glikemik rendah dan tinggi serat dapat mengurangi risiko penyakit kronis seperti diabetes dan obesitas. Inovasi dalam teknologi pangan juga membawa peluang untuk mengembangkan karbohidrat fungsional yang dapat memberikan manfaat kesehatan tambahan. Pembahasan ini akan menguraikan berbagai aspek terkait karbohidrat dalam

bahan makanan, termasuk jenis, fungsi, sumber, serta dampak proses pengolahan terhadap kandungan dan nilai gizinya.

PENGERTIAN, JENIS, DAN FUNGSI KARBOHIDRAT

Pengertian Karbohidrat

Karbohidrat adalah senyawa organik yang terdiri dari karbon, hidrogen, dan oksigen, yang berperan sebagai sumber energi utama dalam pangan dan berperan penting dalam produksi DNA, RNA dan glikoprotein. Peranan karbohidrat ini merujuk pada distribusi panjang rantai molekul dengan struktur bervariasi mulai dari karbohidrat rantai pendek atau sederhana (seperti glukosa dan fruktosa) hingga karbohidrat kompleks (seperti pati dan serat), yang memengaruhi sifat-sifat seperti daya cerna makanan.

Dalam tubuh, laju pencernaan makanan memiliki korelasi yang kuat dengan prevalensi dan pengobatan penyakit seperti diabetes, penyakit kardiovaskular, dan obesitas (Zhu et al., 2023). Karbohidrat biasanya dicerna menjadi bentuk lebih sederhana sebagai monosakarida atau disakarida sederhana dan diserap ke dalam darah serta digunakan sebagai energi atau disimpan sebagai glikogen di hati dan otot. Sebagai komponen pangan, karbohidrat juga memengaruhi tekstur, stabilitas, dan rasa produk. Misalnya, pati memberikan kelembutan pada roti, sementara serat membantu menjaga kesehatan sistem pencernaan. Selain itu, bentuk fisik karbohidrat (padat atau cair) juga mempengaruhi asupan energi dan proses kenyang, di mana karbohidrat cair umumnya menghasilkan rasa kenyang yang lebih sedikit daripada bentuk padat (Pan and Hu, 2011).

Jenis-Jenis Karbohidrat dalam Bahan Makanan

Karbohidrat dalam bahan makanan dapat dibedakan berdasarkan struktur kimia dan fungsinya dalam tubuh (Holesh et al., 2024).

pengembangan kualitas produk pangan. Mengoptimalkan jenis dan pengolahan karbohidrat dapat meningkatkan nilai gizi dan fungsionalitas pangan. Selain itu, tren inovasi dalam karbohidrat fungsional menawarkan peluang baru untuk menciptakan produk pangan yang lebih sehat dan berkelanjutan.

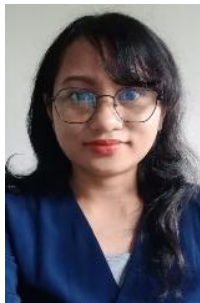
DAFTAR PUSTAKA

- Aoe, S., 2022. Beta-glucan in foods and health benefits. *Nutrients* 14, 10–11. <https://doi.org/10.3390/nu14010096>
- Bamigbade, G.B., Subhash, A.J., Kamal-Eldin, A., Nyström, L., Ayyash, M., 2022. An Updated Review on Prebiotics: Insights on Potentials of Food Seeds Waste as Source of Potential Prebiotics. *Molecules* 27. <https://doi.org/10.3390/molecules27185947>
- Castro, L.M.G., Alexandre, E.M.C., Saraiva, J.A., Pintado, M., 2020. Impact of high pressure on starch properties: A review. *Food Hydrocoll.* 106. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105877>
- Cheng, J., Lei, S., Gao, L., Zhang, Y., Cheng, W., Wang, Z., Tang, X., 2022. Effects of Jet Milling on the Physicochemical Properties of Buckwheat Flour and the Quality Characteristics of Extruded Whole Buckwheat Noodles. *Foods* 11. <https://doi.org/10.3390/foods11182722>
- Fam, S.N., Khosravi-Darani, K., Massoud, R., Massoud, A., 2021. High-pressure processing in food. *Biointerface Res. Appl. Chem.* 11, 11553–11561. <https://doi.org/10.33263/BRIAC114.1155311561>
- Holesh, J.E., Aslam, S., Martin, A., 2024. *Physiology, Carbohydrates*, StatPearls. StatPearls Publishing.
- Ikanone, C.E.O., Oyekan, P.O., 2014. Effect of Boiling and Frying on the Total Carbohydrate, Vitamin C and Mineral Contents of Irish (*Solanum tuberosum*) and Sweet (*Ipomea batatas*) Potato Tubers. *Niger. Food J.* 32, 33–39.

- [https://doi.org/10.1016/s0189-7241\(15\)30115-6](https://doi.org/10.1016/s0189-7241(15)30115-6)
- Kurek, M.A., Wojtasik-Kalinowska, I., Marcinkowska-Lesiak, M., Onopiuk, A., Szpicer, A., Kultys, E., Zalewska, M., 2024. Effect of Microwaves on Food Carbohydrates, in: Food Engineering Series. pp. 221–249. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51613-9_12
- Li, E., Dhital, S., Hasjim, J., 2014. Effects of grain milling on starch structures and flour/starch properties. *Starch/Staerke* 66, 15–27. <https://doi.org/10.1002/star.201200224>
- Ogliari, R., Soares, J.M., Teixeira, F., Schwarz, K., Da Silva, K.A., Schiessel, D.L., Novello, D., 2020. Chemical, Nutitionall and Sensory Characterization of Sweet Potato Submitted to Different Cooking Methods. *Int. J. Res. - GRANTHAALAYAH* 8, 147–156. <https://doi.org/10.29121/granthaalayah.v8.i10.2020.1881>
- Pan, A., Hu, F.B., 2011. Effects of carbohydrates on satiety: differences between liquid and solid food. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* 14, 385–90. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e328346df36>
- Singla, A., Gupta, O.P., Sagwal, V., Kumar, A., Patwa, N., Mohan, N., Ankush, Kumar, D., Vir, O., Singh, J., Kumar, L., Lal, C., Singh, G., 2024. Beta-Glucan as a Soluble Dietary Fiber Source: Origins, Biosynthesis, Extraction, Purification, Structural Characteristics, Bioavailability, Biofunctional Attributes, Industrial Utilization, and Global Trade. *Nutrients* 16, 900. <https://doi.org/10.3390/nu16060900>
- Sudhakar, V., V. Arun Joshy, M.A.A., Meganaharshini, M., Sharan, V.L., 2024. Effect of High-Pressure Processing on the Functionality of Food Starches — A Review, in: Prakash, A., Kuila, A. (Eds.), *Nonthermal Food Processing, Safety, and Preservation*. p. 2024.
- Yu, L., Turner, M.S., Fitzgerald, M., Stokes, J.R., Witt, T.,

2017. Review of the effects of different processing technologies on cooked and convenience rice quality. *Trends Food Sci. Technol.* 59, 124–138. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.11.009>
- Zhang, W., Zhu, B., Childs, H., Whent, M., Yu, L., Pehrsson, P.R., Zhao, J., Wu, X., Li, S., 2022. Effects of Boiling and Steaming on the Carbohydrates of Sweet Corn. *ACS Food Sci. Technol.* 2, 951–960. <https://doi.org/10.1021/ACSFOODSCITECH.2C00103>
- Zhu, J., Bai, Y., Gilbert, R.G., 2023. Effects of the Molecular Structure of Starch in Foods on Human Health. *Foods (Basel, Switzerland)* 12, 2263. <https://doi.org/10.3390/foods12112263>

PROFIL PENULIS



Sarlina Palimbong, S.P., M.Sc

Penulis merupakan dosen pengajar di Prodi Teknologi Pangan UKSW sejak tahun 2014. Sejak bergabung hingga sekarang, penulis sebagai tim pengajar mata kuliah Pangan Fungsional, Pengetahuan Bahan dan Bahan Tambahan Pangan. Penulis memiliki bidang minat penelitian pati modifikasi dan pangan fungsional. Chapter ini adalah kali kedua karya yang ditulisnya untuk penerbit yang sama.

BAB 5

PROTEIN DALAM BAHAN MAKANAN

Tri Widayati Putri
Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa, Makassar
E-mail: triwidayatiputri06@gmail.com

PENDAHULUAN

Protein merupakan molekul biologis kompleks yang tersusun dari rangkaian asam amino yang saling terhubung melalui ikatan peptida. Protein pertama kali ditemukan oleh Jöns Jacob Berzelius, seorang ilmuwan Swedia, pada tahun 1838. Ia menciptakan istilah "protein" yang berasal dari kata Yunani "proteios" yang berarti "yang pertama" atau "yang paling utama", menggambarkan peran pentingnya dalam organisme hidup. Setiap protein memiliki struktur unik yang terdiri dari 20 jenis asam amino berbeda, yang dapat dikombinasikan dalam berbagai urutan untuk membentuk protein dengan fungsi spesifik (Apostolopoulos et al., 2021). Dalam sejarah penelitiannya, Frederick Sanger pada tahun 1951 berhasil menentukan urutan asam amino dalam insulin, yang menjadi protein pertama yang berhasil disekuensing secara lengkap dan membuka era baru dalam pemahaman struktur protein (Flier & Kahn, 2021).

Struktur protein sendiri terbagi menjadi empat tingkatan: struktur primer (urutan asam amino), struktur sekunder (lipatan-lipatan lokal), struktur tersier (bentuk tiga dimensi), dan struktur kuarternner (gabungan beberapa rantai polipeptida). Linus Pauling dan Robert Corey pada tahun 1951 menemukan dua bentuk struktur sekunder yang penting yaitu alpha helix dan beta sheet, penemuan yang kemudian memenangkan Hadiah Nobel. Protein memiliki peran vital dalam hampir semua proses

biologis, termasuk katalisis reaksi biokimia (sebagai enzim), transport molekul, respons imun (sebagai antibodi), kontraksi otot, dan transmisi sinyal antar sel (Rupp, 2009).

Protein dapat ditemukan dalam berbagai bentuk dan lokasi didalam tubuh. Protein struktural seperti kolagen memberikan kekuatan dan dukungan pada jaringan dan organ, sementara protein fungsional seperti hemoglobin berperan dalam mengangkut oksigen dalam darah. Protein juga berperan penting dalam regulasi gen, respons imun, dan homeostasis tubuh. Kekurangan protein dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan seperti kwashiorkor, marasmus, dan gangguan pertumbuhan, sementara kelebihan protein juga dapat membebani ginjal dan hati (Keskin et al., 2008).

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan modern, pemahaman tentang protein terus berkembang dengan pesat berkat kemajuan teknologi seperti kristalografi sinar-X, spektroskopi NMR, dan cryo-EM yang memungkinkan para ilmuwan untuk mempelajari struktur protein dengan detail yang luar biasa. Hal ini telah membuka jalan bagi pengembangan obat-obatan yang lebih efektif, teknologi protein rekombinan, dan berbagai aplikasi bioteknologi lainnya (Jensen, 2022). Di bidang industri dan teknologi pangan, protein telah menjadi komponen penting dalam pengembangan produk-produk pangan fungsional, suplemen nutrisi, dan alternatif protein nabati yang berkelanjutan. Inovasi terbaru dalam teknologi protein mencakup pengembangan daging berbasis tumbuhan (plant-based meat), protein sel tunggal (single-cell protein), dan teknik-teknik baru untuk meningkatkan bioavailabilitas protein dalam makanan (Hadi & G, 2021).

Protein memiliki fungsi yang sangat beragam dan kompleks. Molekul ini berperan dalam pembentukan dan perbaikan jaringan tubuh, produksi enzim dan hormon, pembentukan antibodi untuk sistem kekebalan, serta berperan

hari untuk orang dewasa sehat, meskipun kebutuhan dapat bervariasi berdasarkan usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, dan kondisi kesehatan tertentu, dengan kelompok khusus seperti atlet, ibu hamil, dan lansia memerlukan asupan protein yang lebih tinggi. Pemahaman tentang struktur dan fungsi protein, serta perkembangan teknologi dalam produksi protein alternatif, terus membuka peluang baru dalam pemenuhan kebutuhan protein manusia secara lebih efektif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apostolopoulos, V., Bojarska, J., Chai, T. T., Elnagdy, S., Kaczmarek, K., Matsoukas, J., New, R., Parang, K., Lopez, O. P., Parhiz, H., Perera, C. O., Pickholz, M., Remko, M., Saviano, M., Skwarczynski, M., Tang, Y., Wolf, W. M., Yoshiya, T., Zabrocki, J., ... Toth, I. (2021). A global review on short peptides: Frontiers and perspectives. *Molecules*, 26(2).
<https://doi.org/10.3390/molecules26020430>
- Dror, Y., Ziv, T., Makarov, V., Wolf, H., Admon, A., & Zussman, E. (2008). Nanofibers made of globular proteins. *Biomacromolecules*, 9(10), 2749–2754.
<https://doi.org/10.1021/bm8005243>
- Flier, J. S., & Kahn, C. R. (2021). Insulin: A pacesetter for the shape of modern biomedical science and the Nobel Prize. *Molecular Metabolism*, 52(February), 101194.
<https://doi.org/10.1016/j.molmet.2021.101194>
- Hadi, J., & G, B. (2021). Insect Protein and Single-Cell Protein. *Foods*, 10(1226), 2–29.
- J. S. Ballantyne. (2015). *Amino Acid Metabolism*.
- Jensen, M. (2022). *Experimental Protein Dynamics and its Role in Predicting Protein Function*.
- Keskin, O., Gursoy, A., Ma, B., Nussinov, R., & Aviv, T. (2008). *Cr040409X.Pdf*. 301.

- Krafts, K. P. (2010). Tissue repair: The hidden drama. *Organogenesis*, 6(4), 225–233. <https://doi.org/10.4161/org.6.4.12555>
- Li, Y., Xiang, N., Zhu, Y., Yang, M., Shi, C., Tang, Y., Sun, W., Sheng, K., Liu, D., & Zhang, X. (2024). Blue source-based food alternative proteins: Exploring aquatic plant-based and cell-based sources for sustainable nutrition. *Trends in Food Science and Technology*, 147(March), 104439. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104439>
- Mariotti, F. (2019). Animal and Plant Protein Sources and Cardiometabolic Health. *Advances in Nutrition*, 10, S351–S366. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy110>
- Naghshi, S., Sadeghi, O., Willett, W. C., & Esmailzadeh, A. (2020). Dietary intake of total, animal, and plant proteins and risk of all cause, cardiovascular, and cancer mortality: Systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *The BMJ*, 370. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2412>
- Rupp, B. (2009). *Biomolecular Crystallography*. Garland Science.
- Traylor, D. A., Gorissen, S. H. M., & Phillips, S. M. (2018). Perspective: Protein requirements and optimal intakes in aging: Are we ready to recommend more than the recommended daily allowance? *Advances in Nutrition*, 9(3), 171–182. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy003>
- Wahyudiati, D. (2017). *Kependidikan mipa*.
- Whitford, D. (2013). *PRotein : Stucture and fuction*.
- Wu, G. (2016). Dietary protein intake and human health. *Food and Function*, 7(3), 1251–1265. <https://doi.org/10.1039/c5fo01530h>
- Zhao, C. J., Schieber, A., & Gänzle, M. G. (2016). Formation of taste-active amino acids, amino acid derivatives and peptides in food fermentations – A review. *Food Research*

PROFIL PENULIS



Tri Widayati Putri

Lahir di Ujung Pandang, Sulawesi Selatan tahun 1990. Penulis merupakan sarjana kimia angkatan 2008 dan magister ilmu kimia angkatan 2015 di Universitas Hasanuddin. Semasa mahasiswa penulis aktif dalam organisasi dan merupakan lulusan terbaik Kimia Universitas Hasanuddin tahun 2017. Penulis sekarang berprofesi sebagai Dosen Kimia di Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa. Selain itu penulis juga aktif mengikuti pertemuan-pertemuan ilmiah

baik nasional maupun international hingga menerbitkan beberapa jurnal internasional terindeks dan nasional terakreditasi, buku, dan paten. Penulis juga beberapa kali berhasil mendapatkan dana hibah penelitian dan insentif untuk publikasi Internasional. Penulis juga aktif dalam beberapa kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan mendapatkan pendanaan PKM. Penulis sekarang sedang menempuh pendidikan S3 Ilmu Kimia di Universitas Hasanuddin melalui Beasiswa Pendidikan Indonesia 2023.

BAB 6

VITAMIN DALAM BAHAN MAKANAN

Faizatul Fitria
Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri
E-mail: faizatul.fitria@iik.ac.id

PENDAHULUAN

Vitamin merupakan nutrisi tambahan untuk menunjang kinerja tubuh. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang sangat kecil, vitamin memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kesehatan tubuh manusia. Vitamin bertindak sebagai kofaktor dalam berbagai reaksi biokimia yang terjadi di dalam tubuh. Beberapa peran penting vitamin antara lain (Aryastuti *et al.*, 2022):

1. Pertumbuhan dan perkembangan: Vitamin sangat penting untuk pertumbuhan sel-sel tubuh, terutama pada masa pertumbuhan anak-anak.
2. Metabolisme energi: Vitamin membantu tubuh mengubah makanan menjadi energi yang dapat digunakan.
3. Sistem imun: Vitamin memperkuat sistem kekebalan tubuh sehingga tubuh lebih mampu melawan infeksi.
4. Kesehatan mata: Beberapa vitamin, seperti vitamin A, sangat penting untuk menjaga kesehatan mata.
5. Kesehatan kulit: Vitamin juga berperan dalam menjaga kesehatan kulit dan mencegah berbagai masalah kulit.
6. Fungsi saraf: Vitamin tertentu, seperti vitamin B kompleks, penting untuk fungsi saraf yang baik.

Vitamin adalah senyawa organik yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah sangat kecil untuk menjalankan fungsi-fungsi vital. Meskipun tubuh tidak dapat memproduksi vitamin sendiri,

kita bisa mendapatkannya dari makanan yang kita konsumsi (Yuniarti & Ramadhani, 2023). Vitamin dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok besar berdasarkan kelarutannya yaitu vitamin larut air (vitamin C dan B) dan vitamin yang larut lemak (vitamin A, D, E dan K). kelebihan dari vitamin C dan B yang mudah larut dalam air tidak akan menjadi residu dalam tubuh karena dapat dikeluarkan melalui urin. Sementara kelebihan vitamin yang larut dalam lemak dapat bersifat toksik.

Sumber vitamin yang paling baik adalah makanan alami. Setiap jenis makanan mengandung kombinasi vitamin yang berbeda-beda. Buah-buahan kaya akan vitamin C, vitamin A, dan berbagai jenis vitamin B, Contohnya jeruk, mangga, pepaya, stroberi, dan kiwi. Sayuran adalah sumber yang baik untuk vitamin A, C, K, dan berbagai mineral, Contohnya bayam, brokoli, wortel, tomat, dan paprika. Daging, unggas, dan ikan sumber vitamin B12 dan zat besi. Susu dan produk olahannya Sumber vitamin D dan kalsium. Biji-bijian: Kaya akan vitamin E dan berbagai jenis vitamin B, Contohnya gandum, beras merah, dan biji-bijian lainnya. Kacang-kacangan sumber vitamin E, mineral, dan serat. Oleh karena itu untuk mendapatkan semua vitamin yang dibutuhkan perlu mengonsumsi berbagai jenis makanan alami yang seimbang. Pengolahan makanan juga menjadi hal yang cukup penting karena dapat mempengaruhi kandungan vitamin dalam makanan. Proses pengolahan menggunakan suhu tinggi dan waktu yang lama dapat mengurangi kandungan vitamin bahkan dapat merusak struktur vitamin.

VITAMIN-VITAMIN UTAMA DAN FUNGSINYA

Vitamin merupakan mikronutrien esensial yang berperan krusial dalam berbagai proses biologis, terutama dalam sistem kekebalan tubuh. Defisiensi vitamin berpotensi meningkatkan kerentanan individu terhadap infeksi, reaksi alergi, dan

seimbang. Makanan yang bervariasi mengandung berbagai jenis vitamin dan nutrisi lainnya yang saling melengkapi. Konsumsi berbagai jenis makanan seperti buah-buahan, sayuran, biji-bijian, kacang-kacangan, daging, ikan, dan produk susu.

Selain itu batasi Batasi makanan olahan yaitu makanan yang tinggi gula, garam, dan lemak jenuh, serta rendah serat dan vitamin. Perhatikan cara memasak makanan, hindari memasak dengan suhu terlalu tinggi atau terlalu lama, karena dapat mengurangi kandungan vitamin. Selain itu perhatikan label nutrisi dan perbanyak konsumsi makanan segar. Manfaatkan yang didapatkan dari konsumsi makanan seimbang adalah mencegah penyakit, meningkatkan energi, meningkatkan daya tahan tubuh, dan menjaga kesehatan mental.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryastuti, N., Prativi, M., Sutrisno, T. K., Hermawan, D., Muhani, N., & Nurjanah, S. (2022). *Vitamin Bagi Kesehatan Tubuh*. Tahta Media Group.
- Battault, S., Whiting, S. J., Peltier, S. L., Sadrin, S., Gerber, G., & Maixent, J. M. (2013). Vitamin D metabolism, functions and needs: From science to health claims. *European Journal of Nutrition*, 52(2), 429–441. <https://doi.org/10.1007/s00394-012-0430-5>
- Boverio, A., Jamil, N., Mannucci, B., Mascotti, M. L., Fraaije, M. W., & Mattevi, A. (2024). Structure, mechanism, and evolution of the last step in vitamin C biosynthesis. *Nature Communications*, 15(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-48410-1>
- DiNicolantonio, J. J., Bhutani, J., & O’Keefe, J. H. (2015). The health benefits of Vitamin K. In *Open Heart* (Vol. 2, Issue 1). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2015-000300>

- Dominguez, L. J., Farruggia, M., Veronese, N., & Barbagallo, M. (2021). Vitamin d sources, metabolism, and deficiency: Available compounds and guidelines for its treatment. *Metabolites*, 11(4), 1–32. <https://doi.org/10.3390/metabo11040255>
- Fenech, M., Amaya, I., Valpuesta, V., & Botella, M. A. (2019). Vitamin C content in fruits: Biosynthesis and regulation. In *Frontiers in Plant Science* (Vol. 9). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.02006>
- Fitria, F., Arifah, F. N., Arni, G. D. G., & Bashori, R. I. (2024). Comparison of L-Ascorbic Acid Content of Red Dragon Fruit (*Hylocereus lemairei* (Hook.) Britton & Rose) Based on the Level Maturity. *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, 31–37. <https://doi.org/10.24252/djps.v7i1.49909>
- Galli, F., Bonomini, M., Bartolini, D., Zatini, L., Reboldi, G., Marcantonini, G., Gentile, G., Sirolli, V., & Di Pietro, N. (2022). Vitamin E (Alpha-Tocopherol) Metabolism and Nutrition in Chronic Kidney Disease. *Antioxidants*, 11(5), 1–19. <https://doi.org/10.3390/antiox11050989>
- Hanna, M., Jaqua, ; Ecler, Van Nguyen, ; & Clay, J. (2022). B Vitamins: Functions and Uses in Medicine. *Permanente Journal*, 26(2), 89–97. <https://doi.org/10.7812/TPP>
- Hayati, R., & Irhamni, D. (2023). *Pengaruh Tingkat Kematangan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Pisang Mas (Musa acuminata Colla) Effect of Maturity Level and Storage Duration on Quality Banana Mas (Musa acuminata Colla)* (Vol. 20, Issue 2).
- Hrubša, M., Siatka, T., Nejmanová, I., Vopršalová, M., Krčmová, L. K., Matoušová, K., Javorská, L., Macáková, K., Mercolini, L., Remião, F., Mát'uš, M., & Mladěnka, P. (2022). Biological Properties of Vitamins of the B-

- Complex, Part 1: Vitamins B1, B2, B3, and B5. *Nutrients*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/nu14030484>
- Kutner, A., & Brown, G. (2018). Vitamins D: Relationship between structure and biological activity. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 19, Issue 7). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms19072119>
- Lie, S. (2004). *Terapi Vegetaria Manfaat Buah dan Sayuran*. Pustakaraya.
- Navarre, D. A., Moehninsi, M., Lin, S., & Hellmann, H. (2018). *Nutritional properties and enhancement/biofortification of potatoes* (pp. 191–222). <https://doi.org/10.19103/as.2017.0016.09>
- Nemati, R., McEntyre, C. J., Li, B. V., Phillips, I., & Sies, C. W. (2022). *Nematietal2022_Fat-solublevitamins_mechanismsandmetabolism_Anarrativerewiew*. *New Zealand Journal of Medical Laboratory Science*, 76(1), 3–8.
- Oktoviana, Y., Aminah, S., & Sakung, J. (2012). Pengaruh Lama Penyimpanan dan Konsentrasi Natrium Benzoat terhadap Kadar Vitamin C Cabai Merah (*Capsicum annuum* L). *J.Akad.Kim*, 1(4), 193–199.
- Pentieva, K., Caffrey, A., Duffy, B., Ward, M., Clements, M., Kerr, M., & McNulty, H. (2024). B-vitamins and one-carbon metabolism during pregnancy: health impacts and challenges. *Proceedings of the Nutrition Society*, 1–15. <https://doi.org/10.1017/S0029665124004865>
- See, X. Z., Yeo, W. S., & Saptoro, A. (2024). A comprehensive review and recent advances of vitamin C: Overview, functions, sources, applications, market survey and processes. In *Chemical Engineering Research and Design* (Vol. 206, pp. 108–129). Institution of Chemical Engineers. <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2024.04.048>

- Simes, D. C., Viegas, C. S. B., Araújo, N., & Marreiros, C. (2020). Vitamin K as a diet supplement with impact in human health: Current evidence in age-related diseases. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 1). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12010138>
- Yuniarti, E., & Ramadhani, S. (2023). *Vitamin*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Zempleni, J., Rucker, R. B., McCormick, D. B., & Suttie, J. W. (2007). *Handbook of Vitamins Fourth Edition*. Taylor & Francis Group, LLC.
- Zhang, T., Yi, X., Li, J., Zheng, X., Xu, H., Liao, D., & Ai, J. (2023). Vitamin E intake and multiple health outcomes: an umbrella review. *Frontiers in Public Health*, 11(1035674.), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1035674>

PROFIL PENULIS



Faizatul Fitria

Lahir di Mojokerto Jawa Timur pada 29 April 1990. Penulis adalah seorang Dosen S1 Farmasi di Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata bidang Kimia dari tahun 2019 hingga sekarang. Penulis juga pernah menjadi pengajar di Stikes Maharani Malang tahun 2015 hingga 2017. Pendidikan sarjana penulis ditempuh selama tujuh semester prodi S1 Kimia Universitas Brawijaya. Magister di Universitas Airlangga selama empat semester. Mengajar dan memang sudah menjadi kesukaan penulis sejak menempuh pendidikan. Penulis memiliki minat yang besar dalam penelitian Sensor, elektrokimia, dan bahan alam dan berkomitmen untuk membagikan ilmunya kepada pembaca.

BAB 7

MINERAL DALAM BAHAN MAKANAN

Rulli Krisnanda

Program Diploma Kepariwisata Universitas Merdeka Malang

E-mail: rulli.krisnanda@unmer.ac.id

PENDAHULUAN

Mineral merupakan zat anorganik yang sangat diperlukan oleh tubuh manusia untuk mendukung berbagai proses biologis. Berbeda dengan nutrisi organik seperti lemak, protein, dan karbohidrat, mineral tidak dapat diproduksi oleh tubuh sendiri sehingga harus diperoleh melalui makanan atau suplemen. Mineral secara alami terdapat di dalam tanah dan air, dan manusia mengonsumsinya melalui tumbuhan, hewan, serta air yang mengandung mineral tersebut. Beberapa mineral, seperti kalsium dan fosfor, diperlukan dalam jumlah besar, sedangkan mineral lain seperti zat besi dan seng diperlukan dalam jumlah kecil, namun tetap krusial (Amaliah & Fery, 2021).

Mineral dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu makromineral dan mikromineral. Makromineral, seperti kalsium, magnesium, dan kalium, dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah besar, sekitar 100 miligram atau lebih per hari. Sedangkan mikromineral, seperti seng, besi, dan tembaga, meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang lebih kecil, tetap memiliki peran penting dalam fungsi tubuh. Menjaga keseimbangan asupan mineral sangat penting, karena kekurangan atau kelebihan mineral dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius. Mineral berperan dalam berbagai aspek fungsi tubuh, bukan hanya satu fungsi tertentu. Setiap jenis mineral memiliki peran spesifik yang tak tergantikan oleh nutrisi lain. Misalnya, kalsium sangat penting

untuk menjaga kekuatan tulang dan gigi, sedangkan zat besi sangat diperlukan untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh. Tanpa mineral ini, fungsi tubuh akan terganggu dan dapat mempengaruhi kesehatan secara keseluruhan.

PERAN MINERAL DALAM BERBAGAI FUNGSI FISIOLOGIS TUBUH

Mineral memainkan peran penting dalam membentuk dan menjaga struktur tubuh, seperti tulang dan gigi. Kalsium dan fosfor adalah dua mineral utama yang berperan dalam pembentukan tulang. Kalsium berperan dalam mineralisasi tulang, yang memberikan kekuatan dan kekokohan. Sebagian besar kalsium dalam tubuh disimpan di tulang dan gigi, sementara sebagian kecil digunakan untuk fungsi lainnya seperti menjaga keseimbangan di darah dan jaringan. Fosfor bekerja bersama kalsium untuk menjaga kekuatan tulang, dan kekurangan kedua mineral ini dapat menyebabkan masalah seperti osteoporosis.

Selain berperan dalam pembentukan tulang, mineral juga berfungsi dalam produksi hormon dan enzim yang diperlukan tubuh. Iodium, misalnya, sangat penting untuk produksi hormon tiroid yang mengatur metabolisme (Kartika et al., 2019). Kekurangan iodium dapat menyebabkan pembengkakan kelenjar tiroid (gondok) dan mengganggu pertumbuhan serta perkembangan anak. Zinc juga berperan dalam sintesis protein dan mempercepat proses penyembuhan luka, sementara selenium adalah komponen enzim antioksidan yang melindungi sel dari kerusakan oksidatif.

Mineral juga membantu menjaga keseimbangan cairan dan tekanan darah tubuh. Natrium dan kalium merupakan dua mineral yang berperan dalam mengatur keseimbangan cairan melalui proses osmosis. Natrium membantu tubuh mempertahankan cairan, sedangkan kalium berperan dalam

Dalam upaya mencegah defisiensi di tingkat populasi, program fortifikasi mineral pada makanan juga menjadi solusi penting, terutama di wilayah dengan prevalensi defisiensi mineral yang tinggi. Namun, individu tetap disarankan untuk memperhatikan kebutuhan mineralnya secara personal sesuai dengan kondisi usia, jenis kelamin, dan status kesehatan. Suplemen dapat menjadi tambahan apabila dibutuhkan, tetapi penggunaannya harus bijaksana dan sesuai rekomendasi medis untuk menghindari efek toksisitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, N., & Fery. (2021). Peran Beberapa Zat Gizi Mikro Untuk Meningkatkan Sistem Imunitas Tubuh Dalam Pencegahan COVID-19. *Science Education and Learning Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.54339/scedule.v1i1.97>
- Budiasih, K. S. (2009). Studi Bioanorganik : Mineral Runutan Dalam Metabolisme tubuh. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*.
- Budimarwanti, C. (2019). Komposisi dan Nutrisi pada Susu Kedelai. *Compotition Nutrition*.
- Fitri, A. S., & Fitriana, Y. A. N. (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Sainteks*, 17(1). <https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8536>
- Gómez-Galera, S., Rojas, E., Sudhakar, D., Zhu, C., Pelacho, A. M., Capell, T., & Christou, P. (2010). Critical evaluation of strategies for mineral fortification of staple food crops. In *Transgenic Research* (Vol. 19, Issue 2). <https://doi.org/10.1007/s11248-009-9311-y>
- Hartoyo, B. (2022). Perbaikan Mutu Gizi Bahan Pangan Melalui Biofortifikasi Kandungan Mineral Improving the Nutritional Quality of Food Ingredients Through Biofortification of Mineral Content. *Jurnal Agrifoodtech*, 1(1). <https://doi.org/10.56444/agrifoodtech.v1i1.53>

- Harahap, R. R. M. (2021). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Terhadap Perubahan Kadar Hemoglobin Pada Aktivitas Fisik Maksimal. *Jurnal Pandu Husada*, 2(1). <https://doi.org/10.30596/jph.v2i1.6037>
- Herlina, E., Nuraeni, F., & Miranti, M. (2019). The shelf life and recommended dietary allowances (RDA) analysis of cassava (*manihot esculenta crantz*) flakes enriched with bean flour (*phaseolus vulgaris l.*). *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2 Special Issue 7). <https://doi.org/10.35940/ijrte.B1046.0782S719>
- Kartika, A. G. D., Pratiwi, W. S. W., Indriawati, N., & Jayanthi, O. W. (2019). Analisis Kadar Magnesium dan Kalium pada Garam Rich Minerals. *Rekayasa*, 12(1). <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v12i1.5094>
- Krisnanda, R., & Sandhubaya, Gi. (2022). *Culinary Arts Basic* (Vol. 16, Issue 1), Future Science.
- Labellapansa, A., & Timur Boyz, A. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Dini Defisiensi Vitamin Dan Mineral. *Jurnal Informatika*, 10(1). <https://doi.org/10.26555/jifo.v10i1.a3347>
- Li, H., Zhong, W., Huang, J., Yu, D., Han, J., Li, N., & Liu, A. (2020). Risk Assessment of Maximum Fortification Level of Minerals in Foods. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology*, 20(6). <https://doi.org/10.16429/j.1009-7848.2020.06.032>
- Rousseau, S., Kyomugasho, C., Celus, M., Hendrickx, M. E. G., & Grauwet, T. (2020). Barriers impairing mineral bioaccessibility and bioavailability in plant-based foods and the perspectives for food processing. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* (Vol. 60, Issue 5). <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1552243>
- Schoenthaler, S., Gast, D., Giltay, E. J., & Amos, S. (2023). The Effects of Vitamin-Mineral Supplements on Serious Rule

- Violations in Correctional Facilities for Young Adult Male Inmates: A Randomized Controlled Trial. *Crime and Delinquency*, 69(4).
<https://doi.org/10.1177/0011128721989073>
- Sikumbang, M.-, & Putra, A. N. (2019). Sistem Deteksi Kondisi Supply dan Kebutuhan Mineral Pada Tubuh. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 3(2).
<https://doi.org/10.33372/stn.v3i2.265>
- Yuliani, S. (2011). Mikroenkapsulasi: Pendekatan strategis untuk fortifikasi pangan. In *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* (Vol. 7, Issue 1).
- Zaremba, A., Gramza-Michalowska, A., Pal, K., & Szymandera-Buszk, K. (2023). The Effect of a Vegan Diet on the Coverage of the Recommended Dietary Allowance (RDA) for Iodine among People from Poland. *Nutrients*, 15(5).
<https://doi.org/10.3390/nu15051163>

PROFIL PENULIS



Rulli Krisnanda

Lahir di Malang, 7 September 1993 adalah Dosen Tetap di Program Diploma Kepariwisata Universitas Merdeka Malang. Menyelesaikan pendidikan D4 Manajemen Perhotelan di Universitas Merdeka pada tahun 2015, selanjutnya menyelesaikan S2 Magister Manajemen Unmer Malang pada tahun 2019. Pada tahun 2024 menyelesaikan gelar CHE (Certified Hospitality Educators) dan CHBA (Certified Hotel Budget Analysis). Bidang keahlian utama penulis adalah kewirausahaan bidang kuliner dan gastronomy (khususnya produk-produk *pastry & bakery*), *Hospitality Service* dan MICE. Selain aktif mengajar, penulis juga aktif sebagai Trainer yang bekerja sama dengan lembaga swasta dan pemerintah dalam bidang *pastry*, *bakery*, kewirausahaan dan *hospitality / service excellent*. Aktivitas lainnya, sebagai juri pada beberapa kompetisi, assesor khususnya bidang *pastry*, *bakery* dan

BAB 8

AIR DALAM BAHAN MAKANAN

Reno Irwanto
Universitas Negeri Jakarta, Jakarta
E-mail: reno.irwanto@unj.ac.id

PENDAHULUAN

Air merupakan komponen dasar kehidupan, yang berfungsi sebagai pelarut universal dan berperan penting dalam proses biologis, khususnya untuk pertumbuhan dan perkembangan. Sekitar 70% permukaan bumi adalah air, namun hanya sebagian kecil yang dapat diakses untuk digunakan manusia. Air memiliki sifat unik memfasilitasi yang fungsi fisiologis vital, seperti transportasi protein, termoregulasi, dan menjaga keseimbangan asam-basa dalam tubuh (Robayo-Amortegui et al., 2024). Selain itu, air juga berperan penting dalam membentuk struktur jaringan hidup serta memengaruhi kesegaran dan umur simpan produk.

Dalam konteks bahan makanan, air tidak hanya sekadar bahan dalam proses pengolahan, tetapi juga elemen krusial dalam pembentukan kualitas dan nilai gizi bahan makanan. Air adalah komponen esensial dalam bahan makanan yang menentukan kualitas, keamanan, dan daya simpan produk. Selain berfungsi sebagai pelarut, air juga mempengaruhi struktur, tekstur, serta proses biokimia dan mikrobiologi dalam bahan makanan. Kadar air yang tepat sangat berpengaruh terhadap ketahanan bahan makanan, baik selama proses pengolahan maupun penyimpanannya. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang peran air dalam bahan makanan sangat penting menjaga mutu produk dan menghindari kerusakan dini.

Air dalam sistem pangan juga memengaruhi pertumbuhan mikroba dan stabilitas kimia bahan seperti pH, reaksi oksidasi. Konsep aktivitas air (a_w) sangat penting dalam memahami bagaimana kadar air memengaruhi pengawetan makanan. Aktivitas air merujuk pada ketersediaan air bebas dalam bahan makanan yang mendukung atau menghambat pertumbuhan mikroba. Tingkat aktivitas air yang tinggi mendorong proliferasi dan pembusukan oleh mikroba, sedangkan a_w yang rendah dapat menghambat proses tersebut. Beberapa teknik yang digunakan untuk mengontrol kelembaban dan aktivitas air mencakup pengeringan, pembekuan serta konsentrasi osmotik (Rifna et al., 2022).

Aktivitas air juga membatasi pertumbuhan mikroba pada ragam tingkatannya. Berbagai metode seperti pengeringan, pembekuan, dan konsentrasi osmotik digunakan untuk mengurangi a_w untuk memperpanjang masa simpan (Roos, 2022). Meskipun pengendalian kadar air sangat penting untuk keamanan bahan makanan, fokus berlebihan pada penurunan a_w dapat mempengaruhi kualitas sensoris dan nilai gizi produk makanan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang bijak dalam pengolahan bahan makanan untuk mencapai keamanan tanpa mengorbankan kualitas (Zhang et al., 2022). Bab ini akan membahas secara ringkas peran air dalam bahan pangan, keterkaitannya dengan mutu produk dalam industri pangan. Dengan pemahaman yang tepat mengenai aspek-aspek tersebut, diharapkan industri pangan dapat menghadirkan produk berkualitas tinggi sekaligus berkontribusi pada pelestarian lingkungan.

SIFAT AIR DAN PERAN DALAM BAHAN PANGAN

Aspek-aspek utama dari struktur dan sifat molekul air antara lain struktur geometri molekul dan polaritasnya. Molekul air memiliki bentuk lengkung dengan sudut ikatan $104,5^\circ$, yang

melarutkan dan polaritas, mempengaruhi proses pengolahan serta penyimpanan bahan pangan. Air terbagi menjadi beberapa jenis; air bebas, air terikat, dan air monolayer. Masing-masing memiliki peran penting dalam stabilitas produk pangan. Aktivitas air juga memengaruhi reaksi kimia seperti oksidasi dan reaksi maillard, yang berdampak pada tekstur dan rasa. Selain itu, air yang terkontaminasi bisa membawa patogen yang berbahaya bagi kesehatan, sehingga praktik pengelolaan air yang baik sangat diperlukan. Secara keseluruhan, pemahaman mendalam tentang peran air dalam bahan pangan sangat penting bagi industri pangan untuk menghasilkan produk berkualitas, aman, dan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Hadi, A. M. (2017). Comparative study for growth and sporulation of some mycotoxigenic fungi in relation to water activity effects. *African Journal of Microbiology Research*, 11(15), 613–619. <https://doi.org/10.5897/AJMR2017.8497>
- Bao, Y., & Pignitter, M. (2023). Mechanisms of lipid oxidation in water-in-oil emulsions and oxidomics-guided discovery of targeted protective approaches. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 22(4), 2678–2705. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13158>
- Barbosa-Cánovas, G. V., Fontana, A. J., Schmidt, S. J., & Labuza, T. P. (2020). Water Activity in Foods: Fundamentals and Applications. *Water Activity in Foods: Fundamentals and Applications*, 1–616. <https://doi.org/10.1002/9781118765982>
- Blanco, A., & Blanco, G. (2017). Water. *Medical Biochemistry*, 5–19. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803550-4.00002-1>
- Bukhari, S. H., Asghar, M. A., Ahmed, F., & Jabeen, S. (2023). The production of aflatoxin B1 by *Aspergillus parasiticus* in

- peanuts and walnuts under the influence of controlled temperature and water activity. *International Journal of Food Engineering*, 19(11), 551–560. <https://doi.org/10.1515/IJFE-2023-0116/MACHINEREADABLECITATION/RIS>
- Calmăș, V., Tabunșic, O., & David, L. (2024). *Water Activity In Culinary Production*. 130–135. <https://doi.org/10.53486/CIKE2023.12>
- Fairweather, V. (2022). Water. *Civil Engineering New York, N.Y.*, 60(10), 5–19. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91599-1.00027-4>
- Guardia, E., Skarmoutsos, I., & Masia, M. (2014). Hydrogen Bonding and Related Properties in Liquid Water: A Car-Parrinello Molecular Dynamics Simulation Study. In *Journal of physical chemistry* (Vol. 2015, Issue 29). <http://pubs.acs.org/page/policy/>
- Gurieva, K. B., Tarasova, I. A., & Tarasova, E. A. (2022). Significance of the humidity regime during the storage of bakery products to ensure their safety. *Tovaroved Prodovolstvennykh Tovarov (Commodity Specialist of Food Products)*, 8, 543–551. <https://doi.org/10.33920/IGT-01-2208-07>
- Joardder, M. U. H., Bosunia, M. H., Hasan, M. M., Ananno, A. A., & Karim, A. (2024). Significance of Glass Transition Temperature of Food Material in Selecting Drying Condition: An In-Depth Analysis. In *Food Reviews International* (Vol. 40, Issue 3, pp. 952–973). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/87559129.2023.2204131>
- Juarez-Enriquez, E., Olivas, G. I., Zamudio-Flores, P. B., Perez-Vega, S., Salmeron, I., Ortega-Rivas, E., & Sepulveda, D. R. (2022). A review on the influence of water on food

- powder flowability. *Journal of Food Process Engineering*, 45(5), e14031. <https://doi.org/10.1111/JFPE.14031>
- K. L., S., & B., R. (2023). Distribution of Mycoflora and Assessment of Moisture Content Measurement Methods of Indian Bakery Food Products. *Journal of Food and Nutrition Sciences*. <https://doi.org/10.11648/j.jfns.20231104.13>
- Koutsoumanis, K., Ordóñez, A. A., Bolton, D., Bover-Cid, S., Chemaly, M., De Cesare, A., Herman, L., Hilbert, F., Lindqvist, R., Nauta, M., Nonno, R., Peixe, L., Ru, G., Simmons, M., Skandamis, P., Suffredini, E., Banach, J., Ottoson, J., Zhou, B., ... Allende, A. (2023). Microbiological hazards associated with the use of water in the post-harvest handling and processing operations of fresh and frozen fruits, vegetables and herbs (ffFVHs). Part 1 (outbreak data analysis, literature review and stakeholder questionnaire). *EFSA Journal*, 21(11). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8332>
- Loyd V Allen Jr. (2018). Quality Control: Water Activity Considerations for Beyond-use Dates. *Int J Pharm Compd*, 22(4), 288–293.
- Malahlela, H. K., Belay, Z. A., Mphahlele, R. R., Sigge, G. O., & Caleb, O. J. (2024). Recent advances in activated water systems for the postharvest management of quality and safety of fresh fruits and vegetables. In *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* (Vol. 23, Issue 2). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13317>
- Mauer, L. J., Forny, L., Meunier, V. D. M., & Taylor, L. S. (2019). The Annual Review of Food Science and Technology is online at food.annualreviews.org Downloaded from www.annualreviewoffoodscience.org

- and Technology Annu. Rev. Food Sci. Technol*, 18, 38.
<https://doi.org/10.1146/annurev-food-032818>
- Muthachikavil, A. V., Peng, B., Kontogeorgis, G. M., & Liang, X. (2023). Hydrogen bonded configurations in liquid water and their correlations with local tetrahedral structures. *Molecular Physics*, 121(19–20).
<https://doi.org/10.1080/00268976.2023.2202265>
- Nowak, D., & Jakubczyk, E. (2020). The freeze-drying of foods⇔the characteristic of the process course and the effect of its parameters on the physical properties of food materials. In *Foods* (Vol. 9, Issue 10). MDPI AG.
<https://doi.org/10.3390/foods9101488>
- Obadi, M., Li, Y., & Xu, B. (2023). Recent advances in extending the shelf life of fresh wet noodles: Influencing factors and preservation technologies. *Journal of Food Science*, 88(9), 3626–3648. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16719>
- Pino-Hernández, E., Alves, M., Moreira, N., Lima, V., Pinto, C. A., & Saraiva, J. A. (2024). Effects of Equivalent Processing Conditions for Microbial Inactivation by Innovative Nonthermal Technologies on the Safety, Quality, and Shelf-Life of Reineta Parda Apple Puree. *Applied Sciences (Switzerland)*, 14(7).
<https://doi.org/10.3390/app14073088>
- Pu, P., Pu, J., & Zhu, Z. (2020). Study on the Structure Model of Water Molecule and the Reasons of Formation of Some Characteristics of Liquid & Solid Water. *American Journal of Modern Physics* 2020, Volume 9, Page 11, 9(2), 11–27.
<https://doi.org/10.11648/J.AJMP.20200902.11>
- Qiu, L., Zhang, M., Tang, J., Adhikari, B., & Cao, P. (2019). Innovative technologies for producing and preserving intermediate moisture foods: A review. In *Food Research*

- International* (Vol. 116, pp. 90–102). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.12.055>
- Rackers, J. A., Silva, R. R., Wang, Z., & Ponder, J. W. (2021). Polarizable Water Potential Derived from a Model Electron Density. *Journal of Chemical Theory and Computation*, 17(11), 7056–7084.
https://doi.org/10.1021/ACS.JCTC.1C00628/SUPPL_FILE/CT1C00628_SI_001.PDF
- Reid, K. M., Singh, A. K., Bikash, C. R., Wei, J., Tal-Gan, Y., Vinh, N. Q., & Leitner, D. M. (2022). The origin and impact of bound water around intrinsically disordered proteins. *Biophysical Journal*, 121(4), 540–551.
<https://doi.org/10.1016/j.bpj.2022.01.011>
- Rifna, E. J., Dwivedi, M., & Chauhan, O. P. (2022). Role of Water Activity in Food Preservation. *Advances in Food Chemistry: Food Components, Processing and Preservation*, 39–64. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4796-4_2
- Ringler, C., Agbonlahor, M., Baye, K., Barron, J., Hafeez, M., Lundqvist, J., Meenakshi, J. V., Mehta, L., Mekonnen, D., Rojas-Ortuste, F., Tankibayeva, A., & Uhlenbrook, S. (2023). Water for Food Systems and Nutrition. In *Science and Innovations for Food Systems Transformation* (pp. 497–509). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-15703-5_26
- Robayo-Amortegui, H., Quintero-Altare, A., Florez-Navas, C., Serna-Palacios, I., Suárez-Saavedra, A., Buitrago-Bernal, R., & Casallas-Barrera, J. O. (2024). Fluid dynamics of life: exploring the physiology and importance of water in the critical illness. In *Frontiers in Medicine* (Vol. 11). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1368502>

- Roos, Y. H. (2022). Water in Dairy Products: Significance. In *Encyclopedia of Dairy Sciences* (pp. 629–636). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818766-1.00337-8>
- Roos, Y. H. (2024). Water sorption modeling and monolayer of biological and food materials. *LWT*, 201. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116271>
- Sadhu, T., Lahiri, S. K., Roy, J., Bhattacharjee, A., & Chakrabarty, J. (2023). Optimization of frying process for maintaining nutritional quality to satisfy consumers' sensory attributes: A novel application of multi-criteria decision-making approach. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 30(1–2), 44–61. <https://doi.org/10.1002/MCDA.1799>
- Shiraga, K., Ogawa, Y., & Kondo, N. (2016). Hydrogen Bond Network of Water around Protein Investigated with Terahertz and Infrared Spectroscopy. *Biophysical Journal*, 111(12), 2629–2641. <https://doi.org/10.1016/j.bpj.2016.11.011>
- Soekarto, S. T., & Adawiyah, D. R. (2012). Keterkaitan Berbagai Konsep Interaksi Air Dalam Produk Pangan [Interrelation on Water Interaction Concepts in Foods]. In *Ulasan Ilmiah J. Teknol. dan Industri Pangan: Vol. XXIII*.
- Tatarov, P. (2022). Water in Biological and Food Systems. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, 6(2). <https://doi.org/10.15414/ainhlq.2022.0028>
- Vélez-Ruiz, J. F. (2024). Foods and their characteristics: Physical aspects. *MOJ Food Processing & Technology*, 12(1), 137–138. <https://doi.org/10.15406/mojfpt.2024.12.00309>
- Wu, Y., Ye, H., & Fan, F. (2022). Nonenzymatic Browning of Amorphous Maltose/Whey Protein Isolates Matrix: Effects of Water Sorption and Molecular Mobility. *Foods* 2022,

Vol. 11, Page 2128, 11(14), 2128.
<https://doi.org/10.3390/FOODS11142128>

Yang, Z., Su, F., & Xia, H. (2021). Moisture Content in Food Production Process Based on Wavelet Neural Network. *Journal of Physics: Conference Series*, 1746(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1746/1/012053>

Zeece, M. (2020). Chemical properties of water and pH. In *Introduction to the Chemistry of Food* (pp. 1–36). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809434-1.00001-3>

Zhang, B., Tan, C., Zou, F., Sun, Y., Shang, N., & Wu, W. (2022). Impacts of Cold Plasma Technology on Sensory, Nutritional and Safety Quality of Food: A Review. *Foods* 2022, Vol. 11, Page 2818, 11(18), 2818.
<https://doi.org/10.3390/FOODS11182818>

PROFIL PENULIS



Reno Irwanto, S.TP., M.Si.,

Penulis adalah dosen dan peneliti di Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta (UNJ). Lahir di Sungai Penuh pada 12 September 1990, beliau menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Andalas dalam bidang Teknologi Hasil Pertanian dan melanjutkan S2 di Institut Pertanian Bogor dengan fokus pada Ilmu Pangan. Sebagai dosen di UNJ, Reno aktif dalam pengajaran mata kuliah terkait ilmu pangan, seperti Ilmu Bahan Pangan, Analisis Zat Gizi Pangan dan Biokimia Pangan. Beliau juga terlibat dalam berbagai penelitian dan publikasi ilmiah di bidang pangan, dengan minat khusus pada stabilitas dan kualitas bahan pangan, termasuk peran air dan aktivitas air dalam menjaga mutu serta masa simpan produk. Sebagai akademisi, beliau juga aktif dalam pengabdian masyarakat, memberikan penyuluhan gizi dan sosialisasi mengenai pengolahan pangan yang sehat dan berkelanjutan.

BAB 9

SERAT MAKANAN

Gita Addelia Nevara
Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi, Bukittinggi
E-mail: gitanevara@umnyarsi.ac.id

PENDAHULUAN

Obesitas dan diabetes tipe 2 adalah epidemi yang menjadi perhatian di tingkat global. Faktor ekstrinsik seperti gaya hidup dan asupan kalori yang berlebihan, merupakan kontributor utama untuk kemunculan penyakit-penyakit tersebut (Sharma et al., 2018). Sebuah penelitian menyebutkan bahwa dibutuhkan lebih banyak perhatian terhadap kecukupan asupan serat dalam program penurunan berat badan berbasis diet yang bertujuan untuk memperbaiki komposisi tubuh dan kesehatan metabolik (Tremblay et al., 2020). Serat makanan merupakan asupan penting bagi tubuh manusia. Serat makanan bersifat resisten terhadap enzim pencernaan di usus kecil, namun dapat difermentasi baik sebagian maupun seluruhnya di usus besar (Fuller et al., 2016).

Serat makanan juga memiliki peran unik sebagai komponen prebiotik, yang bermanfaat untuk pertumbuhan mikroflora di usus (Kusharto, 2007). Serat makanan terdapat dalam bentuk tidak larut dan larut dengan berbagai sifat fisiologis dan fisikokimianya sehingga sangat diminati dalam industri pangan karena bermanfaat bagi kesehatan. Diet yang tinggi serat menjadi populer karena efek positifnya terhadap kesehatan diantaranya mengurangi risiko diabetes tipe 2, kanker kolorektal, dan penyakit kardiovaskular (Tejada-Ortigoza et al., 2020). Selain itu, serat makanan memiliki sifat tekno-fungsional yang penting dalam industri pangan seperti kemampuan

mengemulsi, kemampuan pembentukan gel, dan mengikat air/minyak, sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan produk makanan baru. Terdapat tiga tren utama dalam pengembangan produk makanan yang menggunakan berbagai sumber serat makanan, yaitu: (1) pemanfaatan seluruh bahan baku kaya serat dalam produksi pangan konvensional; (2) fortifikasi serat berupa isolat atau serat murni pada pangan non-konvensional; (3) pemanfaatan produk samping pangan sebagai sumber serat dan senyawa bioaktif lainnya (Li & Komarek, 2017). Berbagai manfaat kesehatan dari serat makanan telah memicu minat banyak peneliti dan produsen makanan untuk memasukkan serat makanan dalam pengembangan produk makanan baru yang kaya serat.

SEJARAH SERAT MAKANAN

Istilah “serat makanan” diperkenalkan pertama kali oleh Eben Hipsley pada tahun 1953 ketika ia mengamati bahwa setiap perempuan yang mengonsumsi makanan kaya serat memiliki tingkat toksemia kehamilan yang rendah (Hipsley, 1953). Selain serat makanan, dikenal pula istilah lainnya, yakni “serat kasar”, yang digunakan untuk menggambarkan bagian dari pangan nabati yang masih tersisa setelah diekstraksi menggunakan pelarut alkali maupun asam (Trowell et al., 1976). Istilah serat makanan dan serat kasar ini seringkali tertukar dalam penggunaannya. Serat makanan secara khusus mengacu pada karbohidrat dari dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna di saluran pencernaan bagian atas (*Gastrointestinal Track*). Sementara itu, serat kasar terutama lignin dan selulosa, merupakan bagian dari serat makanan yang tersisa setelah perlakuan asam dan alkali (Hussain et al., 2020).

Serat makanan merupakan senyawa kompleks yang berinteraksi dengan matriks makanan di dalam sistem pencernaan manusia. Serat makanan mempengaruhi usus secara

dengan kandungan kalori, kolesterol, dan lemak yang lebih rendah. Selain itu, inkorporasi serat makanan juga dapat memberikan sifat fungsional seperti meningkatkan hidrasi, kemampuan mengikat minyak, viskositas, tekstur, kualitas sensorik, maupun daya simpan produk pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, J., Ptaszek, P., & Basu, S. (2017). Food Rheology: Scientific Development and Importance to Food Industry. In *Advances in Food Rheology and Its Applications* (pp. 1–4). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100431-9.00001-2>
- Antigo, J. L. D., Bergamasco, R. de C., & Madrona, G. S. (2020). How drying methods can influence the characteristics of mucilage obtained from chia seed and psyllium husk. *Ciencia Rural*, 50(8), 1–10. <https://doi.org/10.1590/0103-8478CR20190913>
- Ballester-Sánchez, J., Yalcin, E., Fernández-Espinar, M. T., & Haros, C. M. (2019). Rheological and thermal properties of royal quinoa and wheat flour blends for breadmaking. *European Food Research and Technology*, 245(8), 1571–1582. <https://doi.org/10.1007/s00217-019-03265-5>
- Fleury, N., & Lahaye, M. (1991). Chemical and physico-chemical characterisation of fibres from *Laminaria digitata* (kombu breton): A physiological approach. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 55(3), 389–400. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740550307>
- Fuller, S., Beck, E., Salman, H., & Tapsell, L. (2016). New Horizons for the Study of Dietary Fiber and Health: A Review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 71(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s11130-016-0529-6>
- Gourgue, C., Champ, M., Guillon, F., & Delort-Laval, J. (1994).

- Effect of Extrusion-Cooking on the Hypoglycaemic Properties of Citrus Fibre: An In-Vitro Study. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 64(4), 493–499. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740640416>
- Gupta, P., & Premavalli, K. S. (2011). In-Vitro Studies on Functional Properties of Selected Natural Dietary Fibers. *International Journal of Food Properties*, 14(2), 397–410. <https://doi.org/10.1080/10942910903207736>
- Hellebois, T., Soukoulis, C., Xu, X., Hausman, J. F., Shaplov, A., Taoukis, P. S., & Gaiani, C. (2021). Structure conformational and rheological characterisation of alfalfa seed (*Medicago sativa* L.) galactomannan. *Carbohydrate Polymers*, 256(September 2020), 117394. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.117394>
- Hipsley, E. H. (1953). Dietary “Fibre” and Pregnancy Toxaemia. *BMJ*, 2(4833), 420–422. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.4833.420>
- Hussain, S., Jõudu, I., & Bhat, R. (2020). Dietary fiber from underutilized plant resources-A positive approach for valorization of fruit and vegetable wastes. *Sustainability (Switzerland)*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/su12135401>
- Jan, B., Veronika, B., Švajner, J., Smetana, P., & Kyselka, J. (2021). Oilseed Cake Flour Composition, Functional Properties Species Differences. *Foods*, 10, 1–17.
- Jiang, Y., Yin, H., Zheng, Y., Wang, D., Liu, Z., Deng, Y., & Zhao, Y. (2020). Structure, physicochemical and bioactive properties of dietary fibers from *Akebia trifoliata* (Thunb.) Koidz. seeds using ultrasonication/shear emulsifying/microwave-assisted enzymatic extraction. *Food Research International*, 136, 109348. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109348>
- Kusharto, C. M. (2007). Serat Makanan Dan Perannya Bagi Kesehatan. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 1(2), 45.

- <https://doi.org/10.25182/jgp.2006.1.2.45-54>
- Li, Y. O., & Komarek, A. R. (2017). Dietary fibre basics: Health, nutrition, analysis, and applications. *Food Quality and Safety*, 1(1), 47–59. <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyx007>
- Mackie, A., Bajka, B., & Rigby, N. (2016). Roles for dietary fibre in the upper GI tract: The importance of viscosity. *Food Research International*, 88, 234–238. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.11.011>
- Nandi, I., Sengupta, A., & Ghosh, M. (2019). Effects of dietary fibres extracted from defatted sesame husk, rice bran & flaxseed on hypercholesteromic rats. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 17(November 2018), 100176. <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2018.12.002>
- Nevara, G. A., Ibrahim, S. G., Muhammad, S. K. S., Zawawi, N., Mustapha, N. A., & Karim, R. (2022). Oilseed meals into foods: an approach for the valorization of oilseed by-products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 0(0), 1–14. <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2031092>
- Nielsen, S. S. (2017). *Food Analysis (Fifth Edition)* (S. S. Nielsen (ed.); Fifth). Springer International Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-45776-5>
- S.
- Niknam, R., Mousavi, M., & Kiani, H. (2020). New Studies on the Galactomannan Extracted from *Trigonella foenum-graecum* (Fenugreek) Seed: Effect of Subsequent Use of Ultrasound and Microwave on the Physicochemical and Rheological Properties. *Food and Bioprocess Technology*, 13(5), 882–900. <https://doi.org/10.1007/s11947-020-02437-6>
- Rahaie, S., Gharibzahedi, S. M. T., Razavi, S. H., & Jafari, S. M. (2014). Recent developments on new formulations based on nutrient-dense ingredients for the production of healthy-

- functional bread: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 51(11), 2896–2906.
<https://doi.org/10.1007/s13197-012-0833-6>
- Schneeman, B. O. (2008). Dietary Fibre and Gastrointestinal Function. In *Advanced Dietary Fibre Technology* (pp. 168–176). Blackwell Science Ltd.
<https://doi.org/10.1002/9780470999615.ch14>
- Segundo, C., Román, L., Gómez, M., & Martínez, M. M. (2017). Mechanically fractionated flour isolated from green bananas (*M. cavendishii* var. *nanica*) as a tool to increase the dietary fiber and phytochemical bioactivity of layer and sponge cakes. *Food Chemistry*, 219, 240–248.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.143>
- Segura-Campos, M. R., Ciau-Solís, N., Rosado-Rubio, G., Chel-Guerrero, L., & Betancur-Ancona, D. (2014). Chemical and functional properties of chia seed (*Salvia hispanica* L.) gum. *International Journal of Food Science*, 2014, 1–5.
<https://doi.org/10.1155/2014/241053>
- Sharma, P., Bhandari, C., Kumar, S., Sharma, B., Bhadwal, P., & Agnihotri, N. (2018). Dietary Fibers: A Way to a Healthy Microbiome. In *Diet, Microbiome and Health* (pp. 1–22). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811440-7/00011-9>
- Tabilo-Munizaga, G., Sáenz-Hernández, C., & Herrera-Lavados, C. (2018). Influence of temperature, calcium and sucrose concentration on viscoelastic properties of *Prosopis chilensis* seed gum and nopal mucilage dispersions. *International Journal of Food Science and Technology*, 53(7), 1781–1788. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13766>
- Tejada-Ortigoza, V., García-Cayuela, T., Welti-Chanes, J., Cano, M. P., & Torres, J. A. (2020). Emerging Technologies for the Extraction and Modification of Dietary Fiber. In J. Welti-Chanes, S. O. Serna-Saldívar, O.

- Campanella, & V. Tejada-Ortigoza (Eds.), *Science and Technology of Fibers in Food Systems* (pp. 363–381). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-38654-2_16
- Tornberg, E. (2017). Influence of Fibers and Particle Size Distribution on Food Rheology. In *Advances in Food Rheology and Its Applications* (pp. 177–208). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100431-9.00008-5>
- Tremblay, A., Clinchamps, M., Pereira, B., Courteix, D., Lesourd, B., Chapier, R., Obert, P., Vinet, A., Walther, G., Chaplais, E., Bagheri, R., Baker, J. S., Thivel, D., Drapeau, V., & Dutheil, F. (2020). Dietary fibres and the management of obesity and metabolic syndrome: The resolve study. *Nutrients*, 12(10), 1–20.
<https://doi.org/10.3390/nu12102911>
- Trowell, H., Southgate, D. ., Wolever, T. ., Leeds, A., Gassull, M., & Jenkins, D. . (1976). Dietary fibre redefined. *The Lancet*, 307(7966), 967. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(76\)92750-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(76)92750-1)
- Verspreet, J., Damen, B., Broekaert, W. F., Verbeke, K., Delcour, J. A., & Courtin, C. M. (2016). A Critical Look at Prebiotics Within the Dietary Fiber Concept. *Annual Review of Food Science and Technology*, 7(1), 167–190.
<https://doi.org/10.1146/annurev-food-081315-032749>
- Zhu, Y., Chu, J., Lu, Z., Lv, F., Bie, X., Zhang, C., & Zhao, H. (2018). Physicochemical and functional properties of dietary fiber from foxtail millet (*Setaria italic*) bran. *Journal of Cereal Science*, 79, 456–461.
<https://doi.org/10.1016/j.jcs.2017.12.011>

PROFIL PENULIS



Gita Addelia Nevara

Penulis lahir pada 3 Oktober 1988 di Silungkang, Sumatera Barat, dan merupakan seorang ilmuwan dan pendidik di bidang pangan. Penulis memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian dari Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas pada tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikannya ke jenjang Master di bidang Ilmu Pangan dari Fakultas Ilmu dan Teknologi Pangan Universiti Putra Malaysia (UPM) dan lulus pada Januari 2016. Pendidikan S2 ini ditempuh dengan beasiswa LPDP dari Kementerian Keuangan Republik Indonesia. Prestasi akademik dan komitmennya terhadap ilmu pangan dan pendidikan membawanya menjadi dosen di Program Studi Gizi Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi sejak 2017. Pada Oktober 2019, penulis memperoleh beasiswa penuh dari DAAD (*German Academic Exchange Service*) dan SEARCA (*Southeast Asian Regional Centre for Graduate Study and Research in Agriculture*) untuk menempuh program doktoral di bidang Ilmu Pangan di UPM dan lulus pada tahun 2023. Dedikasinya terhadap penelitian dibuktikan dengan lima publikasi internasional yang telah berhasil diterbitkan selama program doktoralnya. Selain itu, sebagai pengakuan atas kontribusi penelitiannya, pada tahun 2022 penulis dianugerahi dua *travel awards* untuk mempresentasikan hasil penelitiannya pada forum internasional di Kamboja dan Singapura. Selain itu, penulis juga kerap diminta menjadi *reviewer* di beberapa jurnal internasional, menjadi *invited speaker* di beberapa forum nasional dan internasional serta meraih hibah kompetitif dari Kemendikbudristek. Pada tahun 2023, penulis dianugerahi *DAAD Summer School Scholarship* untuk mengikuti *workshop* di Heidelberg Institute of Global Health (HIGH), Heidelberg University, Jerman. Kombinasi dari prestasi akademik dengan kecintaannya pada ilmu pangan dan pendidikan, penulis termotivasi untuk terus menghasilkan karya ilmiah yang dipublikasikan baik di level nasional maupun internasional.

BAB 10

ZAT ADITIF DALAM BAHAN MAKANAN

Diza Fathamira Hamzah
Universitas Sumatera Utara, Medan
E-mail: dizafathamira@usu.ac.id

PENDAHULUAN

Makanan dianggap bernutrisi apabila mengandung beragam senyawa bioaktif yang mampu memenuhi kebutuhan tubuh manusia. Penting bagi setiap individu untuk mengonsumsi berbagai jenis makanan, karena kandungan nutrisi dalam satu jenis makanan tidak akan berubah. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan gizi, sangat disarankan agar manusia mengonsumsi makanan yang bervariasi. Pendekatan ini dapat membantu memperpanjang usia, meningkatkan daya tahan tubuh, dan meningkatkan produktivitas (Ellyawati, 2023).

Salah satu kebutuhan dasar manusia adalah makan, dan semua sumber daya di Bumi, baik dari tumbuhan maupun hewan, dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Pemenuhan kebutuhan biologis ini harus dilakukan dengan cara yang menyenangkan selera dan dapat bertahan lama. Seiring dengan pertumbuhan populasi yang terus meningkat, kebutuhan akan makanan juga bertambah. Namun, bahan tambahan alami saja tidak cukup untuk memenuhi seluruh kebutuhan pangan. Oleh karena itu, bahan buatan atau sintetis menjadi alternatif untuk melengkapi kebutuhan tersebut. Bahan tambahan pangan (BTP), atau zat aditif makanan, merupakan cara untuk memenuhi kebutuhan pangan dengan menambahkan bahan yang berasal dari sumber alami maupun sintetis. Salah satu kebutuhan biologis manusia adalah makan. Semua yang ada di Bumi, baik tumbuhan maupun hewan, dapat dijadikan sebagai bahan

tambahan pangan. Pemenuhan kebutuhan biologis manusia dilakukan dengan berbagai cara, seperti harus menggugah cita rasa, selera, dan tahan lama (Hidayah, 2015).

ZAT ADITIF

Zat aditif atau bahan tambahan makanan adalah komponen yang ditambahkan dan dicampurkan selama pengolahan makanan untuk mengubah sifat atau bentuknya. Penggunaan zat aditif memiliki beberapa tujuan, di antaranya untuk menjaga kualitas dan kestabilan produk makanan, serta mempertahankan nutrisi yang mungkin hilang atau terdegradasi selama proses pengolahan. Bahan tambahan ini harus memenuhi berbagai kriteria, seperti meningkatkan kualitas gizi makanan, membuatnya lebih menarik secara visual, meningkatkan rasa, dan memperpanjang masa simpan agar tidak cepat basi atau busuk. Zat aditif tidak hanya mencakup bahan yang secara sengaja ditambahkan selama proses pengolahan, tetapi juga dapat termasuk bahan yang secara tidak sengaja tercampur dengan makanan (Mardin et al., 2022).

Meski demikian, masih banyak orang yang belum memahami tentang bahan tambahan pangan. Ketidaktahuan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk penggunaan bahan kimia berbahaya secara terus-menerus sebagai bahan tambahan, serta kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai dosis dan frekuensi penggunaan zat aditif, serta potensi efek samping yang mungkin ditimbulkan oleh penggunaannya. Penting untuk meningkatkan pemahaman tentang bahan tambahan pangan agar konsumen lebih bijak dalam memilih produk makanan. Edukasi yang baik mengenai penggunaan zat aditif yang aman dan sesuai standar dapat membantu masyarakat menyadari manfaat dan risiko yang terkait. Dengan demikian, pemahaman yang lebih baik mengenai zat aditif diharapkan dapat mengurangi kekhawatiran masyarakat dan meningkatkan

lembaga pengawas seperti Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), dapat berakibat buruk bagi kehidupan. Kesadaran akan potensi bahaya dari penggunaan zat aditif yang tidak benar harus ditingkatkan, agar konsumen dapat lebih memahami dan memilih makanan yang aman untuk dikonsumsi. Dalam konteks ini, regulasi yang ketat sangat diperlukan untuk melindungi kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, penting bagi produsen untuk mematuhi regulasi dan pedoman yang telah ditetapkan untuk memastikan keamanan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, H., Amida, N., & Nurhamidah, N. (2021). Sosialisasi Pengenalan Tentang Bahan Aditif Tambahan Pada Makanan Dan Minuman. *Andromeda: Jurnal Pengabdian Masyarakat Rafflesia*, 1(1), 22–31. <https://doi.org/10.33369/andromeda.v1i1.19112>
- Aulia, B., Mulfiza, F., & Putri, A. (2023). Pembuatan Penyedap Rasa Alami (Bubuk Flavor) dari Kulit Ikan dan Udang. *Jurnal TILAPIA*, 4(1), 68–74. <https://doi.org/10.30601/tilapia.v4i1.3680>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2013). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 37 Tentang Batas Maksimum Penggunaan bahan Tambahan Pangan Pewarna* (hal. 1–80).
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Kepala BPOM* (hal. 1–28).
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 22 Tahun 2016 Persyaratan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Perisa*. In *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Persyaratan Penggunaan Bahan*

- Tambahan Pangan Perisa* (hal. 1–16).
- Ellyawati. (2023). *Zat Aditif dan Zat Adiktif* (hal. 1–52).
- Emilia, I., Setiawan, A. A., Putri, Y. P., Marmaini, M., Rosanti, D., Warsari, D., Eddy, S., Rizal, S., Novianti, D., Mutiara, D., & Haziza, N. (2020). Pengenalan Zat Aditif Pada Makanan Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan Di Sma Negeri I Belimbing Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. In *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 26, Nomor 2, hal. 65). <https://doi.org/10.24114/jpkm.v26i2.15510>
- Hidayah, M. (2015). *Sukses Wirausaha dengan Produk Kimia Berteknologi* (hal. 1–136).
- Ibrahim, I., Jalaluddin, J., Azwir, A., Akmal, N., & Ridhwan, M. (2020). Pengenalan Zat Aditif Pada Makanan Jajanan Serta Dampaknya Terhadap Kesehatan di SMP Negeri 6 Kota Banda Aceh. *BAKTIMAS: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 2(3), 164–172. <https://doi.org/10.32672/btm.v2i3.2469>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (1985). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 239/Men.Kes/Per/V/85* (hal. 1–7).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2012). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan. In *Republik Indonesia* (hal. 1–37).
- Khairunnisa, C. (2016). Dampak Kesehatan Penggunaan Zat aditif Makanan Ditinjau dari Aspek Manfaat dan Kehalalannya. *Syarah*, 5(1), 27–40.
- Mardin, H., Mamu, H. D., Usman, N. F., Mustaqimah, N., & Pagalla, D. B. (2022). Pengenalan Zat Aditif dan Adiktif yang Berbahaya Bagi Kesehatan di Lingkungan MTs. Negeri 2 Kabupaten Gorontalo. *Lamahu: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi*, 1(2), 58–66. <https://doi.org/10.34312/ljpmt.v1i2.15466>

- Nursandy, N. J. (2021). Peran Food And Agriculture Organization (FAO) Melalui Program Emergency Center For Transboundary Animal Disease (ECTAD) Dalam Mengurangi Resiko Penyakit Pada Peternakan Unggas Di Indonesia. *Global Political Studies Journal*, 5(1), 45–61. <https://doi.org/10.34010/gpsjournal.v5i1.5886>
- Pakpahan, R., Ng, J., & Sandro, K. A. (2019). Eksperimental Kue Klepon Berbahan Dasar Tepung Kentang Dan Tepung Ubi Jalar. *Jurnal Hospitality dan Pariwisata*, 5(2), 115–130.
- Rorong, J. A., & Wilar, W. F. (2019). Studi Tentang Aplikasi Zat Aditif pada Makanan yang Beredar di Pasaran Kota Manado. *Techno Science Journal*, 1(2), 39–52.
- Widyaningrum, D. A., Prasmala, E. R., & Qomariyah, I. N. (2020). Pengenalan Zat Aditif Pada Makanan Di SDN Purwosari 3. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 4(1), 131–138. <https://doi.org/10.29407/ja.v4i1.14620>

PROFIL PENULIS



Diza Fathamira Hamzah

Penulis lahir di Medan tanggal 13 Agustus 1990. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 dan S2 dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Saat ini penulis merupakan salah satu dosen tetap di Program Studi S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Selain bertugas sebagai seorang pengajar, penulis juga aktif di kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

BAB 11

PROSES PENGOLAHAN BAHAN MAKANAN

Pramesti Dewi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Semarang
E-mail: iwed_pramesti@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Proses pengolahan bahan makanan merupakan langkah yang secara umum dilakukan dalam menyiapkan makanan. Penyiapan makanan sendiri merupakan kegiatan yang akan terus menerus dilakukan di seluruh dunia, karena setiap manusia di dunia membutuhkan makanan. Bahan makanan yang dapat diolah berbagai macam jenisnya, dan biasanya dikelompokkan menjadi bahan makanan pokok, dan lauk pauk. Bahan makanan pokok disediakan untuk memenuhi kebutuhan energi utama bagi tubuh. Lauk pauk terdiri atas bahan pangan sumber protein nabati, sumber protein hewani, dan sayuran. Konsumsi pangan harus memenuhi kebutuhan zat gizi bagi tubuh dan memenuhi selera makan.

Proses pengolahan bahan makanan dapat terjadi pada skala rumah tangga dan skala industri. Pada skala rumah tangga pengolahan dan penyediaan makanan hanya untuk memenuhi kebutuhan keluarga, sehingga kuantitas bahan yang diolah tidak besar dengan kualitas yang terbatas ditentukan oleh keluarga tersebut. Proses pengolahan bahan makanan pada skala industri dapat dipandang sebagai penyediaan pangan dalam kuantitas tinggi (penyediaan massal) yang terjaga harus kualitasnya terutama yang berhubungan dengan keamanan pangan.

Proses pengolahan bahan pangan skala industri lebih rumit dibandingkan skala rumah tangga, karena melibatkan kuantitas

bahan yang besar, memenuhi kualitas gizi, dan aman untuk dikonsumsi. Pengolahan skala industri berarti mengelola bahan makanan, mengubah bahan baku menjadi produk siap dikonsumsi, dan mentransportasikan ke konsumen, sehingga setiap individu mendapatkan akses pangan aman, bergizi secara cukup, untuk memungkinkan hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan (Hariyadi, 2023). Keamanan pangan didukung oleh bebasnya bahan pangan dari kontaminan, baik kontaminan mikroorganisme maupun bahan kimia yang beracun dan berbahaya.

Tujuan dari pengolahan bahan makanan yang utama adalah agar bahan makanan siap dikonsumsi. Tujuan utama ini juga didukung oleh tujuan lain yang semakin berkembang seiring kemajuan teknologi pengolahan pangan dan perbedaan persepsi masyarakat atas pangan yang dikonsumsi. Saat ini masyarakat juga memasukkan prinsip-prinsip kesehatan dalam mengonsumsi makanan, tidak sekedar berbasis pemenuhan kebutuhan zat gizi. Prinsip kesehatan yang ingin dicapai meliputi pencegahan munculnya penyakit, terutama penyakit degeneratif yang diwujudkan dengan konsumsi pangan fungsional. Pangan fungsional merupakan makanan yang tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan zat gizi, seperti pangan hasil fermentasi. Berbagai tujuan pengolahan pangan dapat diikuti pada Gambar 11.1.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaro, D. (2022). *All About Steaming How to Perfect This Moist Heat Cooking Method*.
- Buratti, S., Cappa, C., Benedetti, S., & Giovanelli, G. (2020). Influence of cooking conditions on nutritional properties and sensory characteristics interpreted by e-senses: Case-study on selected vegetables. *Foods*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/foods9050607>
- Chhatrapati, H. R., Ji, S., Krishi, M. A., Kendra, V., Uttarkashi, I.-V., & Uttarakhand, A. (2022). *Technology for Canning*. <https://www.researchgate.net/publication/365488684>
- Descours, E., Hambleton, A., Kurek, M., Debeaufort, F., Voilley, A., & Seuvre, A. M. (2013). Aroma behaviour during steam cooking within a potato starch-based model matrix. *Carbohydrate Polymers*, 95(1), 560–568. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.03.030>
- Discover_Texasrealfood. (2024). *Simmering*. <https://discover.texasrealfood.com/texas-home-cooking/simmering-food-achieving-perfect-flavor-and-consistency>
- Esman, B. (2024). *Grilling Vs. Roasting (The Key Differences And When to Use Each)*. <https://mybackyardlife.com/grilling-vs-roasting/>
- Eufic. (2024, July 31). *Food processing: understanding its methods, examples and importance*. <https://www.eufic.org/>
- Goodfoodtoeat. (2024). *Introduction to Boiling as a Cooking Method*. <https://goodfoodtoeat.com/glossary/boil/>
- Hariyadi, P. (2023). Tantangan Industri Pengolahan Pangan 2023: Reformulasi. *FOODREVIEW INDONESIA* , XVIII(11), 40–51.
- Henney, J. E. ., Taylor, C. Lewis., & Boon, C. S. . (2010). *Strategies to reduce sodium intake in the United States*. National Academy of Sciences.

- Jay Hemke, E., Rasane, P., Kaur, S., Tatyaso Kumbhar, P., Hemke, J., Kumbhar, P., & Singh, J. (2019). Vinegar: a traditional functional food. *THINK INDIA JOURNAL*, 22(34), 581–629. <https://www.researchgate.net/publication/339660281>
- Knez, E., Kadac-Czapska, K., & Grembecka, M. (2023). Effect of Fermentation on the Nutritional Quality of the Selected Vegetables and Legumes and Their Health Effects. In *Life* (Vol. 13, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/life13030655>
- Lee, P. Y., Leong, S. Y., & Oey, I. (2024). Prospects of pulsed electric fields technology in food preservation and processing applications from sensory and consumer perspectives. *International Journal of Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1111/ijfs.17515>
- Lovalvo, J. L., Rock, C. L., Ruffin, M. T., Emenhiser, C., & Disario, W. (1998). *Bioavailability of b-Carotene Is Lower in Raw than in Processed Carrots and Spinach in Women*. 96.
- Luo, L. J., Guo, X. N., & Zhu, K. X. (2015). Effect of steaming on the quality characteristics of frozen cooked noodles. *LWT*, 62(2), 1134–1140. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.02.008>
- Salamatullah, A. M., Hayat, K., Arzoo, S., Alzahrani, A., Ahmed, M. A., Yehia, H. M., Alsulami, T., Al-Badr, N., Al-Zaied, B. A. M., & Althbiti, M. M. (2021). Boiling technique-based food processing effects on the bioactive and antimicrobial properties of basil and rosemary. *Molecules*, 26(23). <https://doi.org/10.3390/molecules26237373>
- Shi, B., Guo, X., Liu, H., Jiang, K., Liu, L., Yan, N., Farag, M. A., & Liu, L. (2024). Dissecting Maillard reaction production in fried foods: Formation mechanisms, sensory

characteristic attribution, control strategy, and gut homeostasis regulation. In *Food Chemistry* (Vol. 438). Elsevier Ltd.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137994>

Vaishali, Jhandai P, Jadhav VJ, & Gupta R. (2019). Bio-preservation of Foods: A Review. *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 164–174. <https://doi.org/10.9734/ejnf/2019/v11i430159>

Wang, Y., Wu, X., McClements, D. J., Chen, L., Miao, M., & Jin, Z. (2021). Effect of new frying technology on starchy food quality. *Foods*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/foods10081852>

PROFIL PENULIS



Pramesti Dewi

Penulis memulai studi tingkat S1 pada tahun 1982 dan lulus tahun 1987 dari Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta-Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Studi S2 ditempuh di Institut Pertanian Bogor, lulus 1997 pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Studi tingkat S3 diselesaikan pada tahun 2018 dari Universitas Gadjah Mada-Prodi Ilmu Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian. Sejak tahun 1989 hingga saat ini (2024) menjadi pengajar pada Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Mata kuliah pokok yang diampu adalah Mikrobiologi, baik untuk mahasiswa tingkat S1 maupun S2. Buku yang pernah ditulis berjudul “Buah Pinang, Potensi dan Pemanfaatannya” beserta beberapa penulis sebagai luaran penelitian dengan Penerbit LPPM Universitas Negeri Semarang tahun 2021. Buku lain yang ditulis bersama adalah “Potensi Senyawa Aktif Bahan Alam, Penerbit Unisma Press tahun 2022. Buku kolaborasi yang sudah diterbitkan oleh Future Science Publisher pada bulan Oktober 2024 adalah “Bioteknologi Lingkungan”.

BAB 12

KEAMANAN PANGAN DAN HIGIENITAS

Ajeng Astrini Brahmanti
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya
E-mail: ajeng.astrini.tp@upnjatim.ac.id

PENDAHULUAN

Keamanan pangan dan higienitas adalah dua aspek yang sangat krusial dalam sistem pangan global. Seiring dengan semakin kompleksnya rantai pasokan makanan dan meningkatnya perdagangan internasional, perhatian terhadap keamanan pangan menjadi semakin penting untuk melindungi kesehatan konsumen dan menjaga stabilitas ekonomi. Penyakit bawaan makanan yang disebabkan oleh patogen mikroba atau kontaminan lainnya menimbulkan ancaman kesehatan serius baik di negara berkembang maupun negara maju. Di Amerika Serikat, penyakit yang ditularkan melalui makanan menyebabkan 325.000 rawat inap dan 5.000 kematian setiap tahun (Fung et al., 2018). Secara global, diperkirakan lebih dari satu miliar kasus diare terkait keracunan makanan terjadi setiap tahun, dengan sekitar tiga juta kematian pada anak-anak, terutama di wilayah yang kurang berkembang.

Isu keamanan pangan semakin mengemuka seiring dengan laporan kasus penyakit bawaan makanan (foodborne illnesses) yang seringkali disebabkan oleh pengelolaan pangan yang tidak memadai. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan ada 600 juta kasus penyakit dan 420.000 kematian terkait makanan di seluruh dunia. Penyebab utama penyakit ini adalah agen penyakit diare seperti *norovirus* dan *Campylobacter spp.*, serta penyebab utama kematian adalah *Salmonella typhi*, *Taenia*

solium, virus Hepatitis A, dan mikotoksin seperti aflatoksin (Mead et al., n.d.).

Anak-anak menjadi kelompok yang paling rentan terhadap beban ini, dengan sekitar setengah dari kasus penyakit bawaan makanan setiap tahun terjadi pada mereka. Anak-anak berisiko tinggi terkena penyakit akibat makanan karena sistem kekebalan tubuh mereka yang masih berkembang, ukuran tubuh yang lebih kecil, serta keterbatasan kontrol terhadap makanan yang mereka konsumsi. Selain itu, dari perspektif ekonomi, akses terhadap makanan yang aman dan bergizi sangat penting untuk mendukung kehidupan, kesehatan, dan pertumbuhan ekonomi. Biaya tahunan terkait penyakit akibat makanan di AS diperkirakan mencapai antara \$51 miliar hingga \$77,7 miliar, mencakup biaya perawatan medis, hilangnya produktivitas, dan kematian .

Sisi lain, kebijakan yang ketat terkait standar keamanan pangan, seperti regulasi yang diterapkan oleh lembaga-lembaga seperti Codex Alimentarius dan berbagai badan nasional, mendorong industri pangan untuk terus meningkatkan standar mereka. Setiap tahapan, mulai dari produksi, pengolahan, distribusi, hingga penyajian makanan, berpotensi menjadi sumber risiko jika tidak dikelola dengan baik. Penerapan prinsip-prinsip keamanan pangan dan praktik higienitas yang ketat menjadi landasan utama untuk mencegah kontaminasi dan kerusakan pangan.

Keamanan pangan mengacu pada upaya untuk memastikan bahwa makanan yang dikonsumsi bebas dari bahaya biologis, kimia, dan fisik yang dapat mengancam kesehatan manusia. Bahaya ini dapat muncul dari berbagai sumber, seperti mikroorganisme patogen, pestisida, logam berat, atau kontaminasi silang yang terjadi selama proses pengolahan dan distribusi. Sementara itu, higienitas dalam rantai pasokan pangan mencakup praktik-praktik kebersihan yang baik, baik di

Kombinasi AI, IoT, *Big data*, dan *Blockchain* membuka peluang besar dalam mewujudkan sistem keamanan pangan yang lebih modern dan andal, seiring dengan meningkatnya kompleksitas rantai pasokan makanan global.

DAFTAR PUSTAKA

- Abid, H. M. R., Khan, N., Hussain, A., Anis, Z. B., Nadeem, M., & Khalid, N. (2024). Quantitative and qualitative approach for accessing and predicting food safety using various web-based tools. In *Food Control* (Vol. 162). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110471>
- Ferreira, S. L. C., Cerda, V., Cunha, F. A. S., Lemos, V. A., Teixeira, L. S. G., dos Santos, W. N. L., Coutinho, J. D. J., Porto, I. S. de A., & de Jesus, R. F. (2023). Application of human health risk indices in assessing contamination from chemical elements in food samples. In *TrAC - Trends in Analytical Chemistry* (Vol. 167). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.trac.2023.117281>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, & World Health Organizations. (2023). *Codex Alimentarius Commission Procedural Manual* (28th ed., Issue 28). FOOD & AGRICULTURE ORG.
- Fung, F., Wang, H. S., & Menon, S. (2018). Food safety in the 21st century. In *Biomedical Journal* (Vol. 41, Issue 2, pp. 88–95). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.bj.2018.03.003>
- Jin, C., Bouzembrak, Y., Zhou, J., Liang, Q., van den Bulk, L. M., Gavai, A., Liu, N., van den Heuvel, L. J., Hoenderdaal, W., & Marvin, H. J. P. (2020a). Big Data in food safety- A review. In *Current Opinion in Food Science* (Vol. 36, pp. 24–32). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.11.006>

- Jin, C., Bouzembrak, Y., Zhou, J., Liang, Q., van den Bulk, L. M., Gavai, A., Liu, N., van den Heuvel, L. J., Hoenderdaal, W., & Marvin, H. J. P. (2020b). Big Data in food safety- A review. In *Current Opinion in Food Science* (Vol. 36, pp. 24–32). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.11.006>
- Mead, P. S., Slutsker, L., Dietz, V., Mccaig, L. F., Bresee, J. S., Shapiro, C., Griffin, P. M., & Tauxe, R. V. (n.d.). *Food-Related Illness and Death in the United States* (Vol. 5, Issue 5).
- Pakdel, M., Olsen, A., & Bar, E. M. S. (2023). A Review of Food Contaminants and Their Pathways Within Food Processing Facilities Using Open Food Processing Equipment. In *Journal of Food Protection* (Vol. 86, Issue 12). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2023.100184>
- Scott, V. N., & Stevenson, K. E. (2006). *HACCP, a Systematic Approach to Food Safety: A Comprehensive Manual for Developing and Implementing a Hazard Analysis and Critical Control Point Plan*. Food Products Association.
- Soon, J. M., Brazier, A. K. M., & Wallace, C. A. (2020). Determining common contributory factors in food safety incidents – A review of global outbreaks and recalls 2008–2018. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 97, pp. 76–87). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.12.030>
- Talari, G., Cummins, E., McNamara, C., & O'Brien, J. (2022). State of the art review of Big Data and web-based Decision Support Systems (DSS) for food safety risk assessment with respect to climate change. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 126, pp. 192–204). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.08.032>
- Tracey, C. T., Predeina, A. L., Krivoschapkina, E. F., & Kumacheva, E. (2022). A 3D printing approach to

intelligent food packaging. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 127, pp. 87–98). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.05.003>

Yang, Y., Du, Y., Gupta, V. K., Ahmad, F., Amiri, H., Pan, J., Aghbashlo, M., Tabatabaei, M., & Rajaei, A. (2024). Exploring blockchain and artificial intelligence in intelligent packaging to combat food fraud: A comprehensive review. In *Food Packaging and Shelf Life* (Vol. 43). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2024.101287>

PROFIL PENULIS



Ajeng Astrini Brahmani

Penulis seorang akademisi dan peneliti yang saat ini menjabat sebagai dosen di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur (UPNVJT). Ajeng menyelesaikan studi sarjana di Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan studi pada program Magister Teknologi Hasil Pertanian dengan fokus Bioteknologi di Universitas Brawijaya pada tahun 2021. Semasa kuliah Ajeng aktif bergabung dalam organisasi kemahasiswaan. Ia pernah memimpin divisi dalam Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya serta terlibat dalam Himpunan Mahasiswa Peduli Pangan Indonesia sebagai kepala divisi Pengabdian Masyarakat. Selain aktif di organisasi, Ajeng juga memiliki pengalaman sebagai asisten berbagai praktikum di laboratorium. Ajeng memiliki riwayat kerja sebagai asisten dosen di Universitas Brawijaya. Beberapa penelitiannya mencakup studi tentang kemampuan flokulasi *Saccharomyces cerevisiae* dan eksplorasi mikroorganisme selulolitik dari limbah industri kopi. Publikasi lainnya meliputi topik deteksi cepat DNA babi dalam makanan olahan menggunakan qPCR dan isolasi bakteri selulolitik dari limbah kopi.

BAB 13

PENGARUH PENYIMPANAN DAN PENGOLAHAN TERHADAP GIZI

Nanda Triandita

Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat

E-mail: nandatriandita@utu.ac.id

PENDAHULUAN

Penyimpanan makanan merupakan salah satu aspek penting dalam sistem pangan global. Proses ini mencakup berbagai metode yang dirancang untuk menjaga kualitas, kesegaran, dan keamanan pangan selama periode tertentu sebelum dikonsumsi atau didistribusikan lebih lanjut. Penyimpanan makanan yang benar tidak hanya mengurangi risiko rusak, namun juga membantu mempertahankan nilai gizi dari bahan pangan yang disimpan.

Konteks global, akses menuju makanan yang aman dan sehat sangat bergantung pada kemampuan penyimpanan pangan dalam rentang waktu yang lebih panjang tanpa kehilangan. Penyimpanan makanan sangat penting karena berhubungan langsung dengan nutrisi atau rusaknya bahan. Selain itu, penyimpanan makanan juga memainkan peran penting dalam mengurangi pemborosan pangan. Berdasarkan data dari Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO), sekitar 14% pangan yang diproduksi hilang antara tahap panen dan distribusi. Secara keseluruhan, lebih dari sepertiga makanan yang diproduksi untuk konsumsi manusia hilang atau terbuang setiap tahun (Spang et al., 2019). Pada tahun 2011, diperkirakan 1,3 miliar ton makanan hilang atau terbuang setiap tahun, dengan proyeksi menunjukkan ini dapat meningkat menjadi 2,1 miliar ton pada tahun 2050. Penyimpanan yang kurang tepat sering kali menjadi

penyebab utama hilangnya pangan sebelum sampai ke konsumen. Penggunaan metode penyimpanan yang efektif dapat mengurangi kerugian ini, yang nantinya berkontribusi pada peningkatan ketahanan pangan global.

DAMPAK PENYIMPANAN TERHADAP NUTRISI MAKANAN

Penyimpanan makanan adalah salah satu faktor utama yang menentukan kualitas gizi suatu produk pangan dari saat panen hingga dikonsumsi. Nutrisi makanan dapat mengalami perubahan yang signifikan selama penyimpanan, tergantung pada kondisi seperti suhu, kelembapan, dan lamanya penyimpanan. Dalam konteks gizi, penyimpanan yang tidak tepat dapat menyebabkan hilangnya vitamin, mineral, protein, dan lemak penting, yang secara langsung memengaruhi kualitas makanan dan kesehatannya bagi konsumen. Pada bagian ini, kita akan membahas bagaimana berbagai metode penyimpanan, baik pada suhu rendah maupun suhu tinggi, memengaruhi kandungan nutrisi dalam makanan.

Dampak Penyimpanan Suhu Rendah

1. Pendinginan

Pendinginan merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam rumah tangga dan industri makanan untuk memperpanjang umur simpan bahan pangan. Penyimpanan pada suhu dingin (biasanya antara 0°C hingga 4°C) secara efektif memperlambat aktivitas enzim, pertumbuhan bakteri, dan proses pembusukan pada makanan. Meskipun pendinginan terbukti sangat efektif untuk menjaga tekstur, rasa, dan kandungan nutrisi sebagian besar makanan, beberapa vitamin rentan mengalami degradasi selama penyimpanan dalam suhu rendah. Salah satu contoh yang paling jelas adalah penurunan kandungan vitamin C pada buah-buahan dan sayuran.

Sebagai contoh, kombinasi ini telah terbukti lebih baik dalam mempertahankan kadar vitamin dan mineral dalam sayuran seperti wortel dan brokoli. Mengurangi waktu dan suhu pengolahan adalah salah satu cara praktis untuk meminimalkan kehilangan nutrisi. Teknologi modern seperti microwave dan slow cooking pada suhu rendah memberikan alternatif yang lebih efisien untuk menjaga kandungan nutrisi makanan.

KESIMPULAN

Penyimpanan makanan, baik pada suhu rendah maupun suhu tinggi, dapat memiliki dampak signifikan terhadap kandungan nutrisi makanan. Dengan memahami bagaimana berbagai kondisi penyimpanan memengaruhi vitamin, mineral, protein, dan lemak, konsumen dan industri pangan dapat lebih bijak dalam memilih metode penyimpanan dan pengolahan yang tepat untuk memaksimalkan kualitas gizi makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barreno, M. J., Recalde, R., Salinas, G., Yépez, F., López, O. D., & Bustillos, A. (2024). Bioactive Peptides Derived from Food Sources: Bibliographic Review. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*, 3. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024794>
- Fišnar, J., Sabolová, M., & Réblová, Z. (2018). Relationship between tocopherols depletion and polymerised triacylglycerols formation during heating of vegetable oils. *Czech Journal of Food Sciences*, 36(6), 441–451. <https://doi.org/10.17221/73/2018-CJFS>
- Herrera-Ardila, Y. M., Orrego, D., Bejarano-López, A. F., & Klotz-Ceberio, B. (2022a). Effect of heat treatment on vitamin content during the manufacture of food products at industrial scale. *DYNA (Colombia)*, 89(223), 127–132. <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n223.99775>

- Herrera-Ardila, Y. M., Orrego, D., Bejarano-López, A. F., & Klotz-Ceberio, B. (2022b). Effect of heat treatment on vitamin content during the manufacture of food products at industrial scale•. *DYNA (Colombia)*, 89(223), 127–132. <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n223.99775>
- Herrera-Ardila, Y. M., Orrego, D., Bejarano-López, A. F., & Klotz-Ceberio, B. (2022c). Effect of heat treatment on vitamin content during the manufacture of food products at industrial scale•. *DYNA (Colombia)*, 89(223), 127–132. <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n223.99775>
- Jung, J.-W., Jung, J., Mim, T. S., & Oh, S. (2017). Effects of Heat Treatment on the Nutritional Quality of Milk. IV. Effects of Heat Treatment on the Physical and Nutritional Properties of Milk Protein. *Journal of Milk Science and Biotechnology*, 35(4), 270–285. <https://doi.org/10.22424/jmsb.2017.35.4.270>
- Kowalska, J., Miarka, D., Marzec, A., Ciużyńska, A., Janowicz, M., Galus, S., & Kowalska, H. (2023). Sous-Vide as an Innovative and Alternative Method of Culinary Treatment of Chicken Breast in Terms of Product Quality and Safety. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/app13063906>
- Leong, X. F. (2021). Lipid Oxidation Products on Inflammation-Mediated Hypertension and Atherosclerosis: A Mini Review. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 8). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.717740>
- Maksimović, I., Putnik-Delić, M., Ilin, Ž., Kastori, R., & Adamović, B. (n.d.). THE EFFECT OF STORAGE CONDITIONS ON CONCENTRATION OF VITAMIN C IN LETTUCE (*LACTUCA SATIVA*, L.). In *Research Journal of Agricultural Science* (Vol. 46, Issue 2).

- Pyakurel, S. (2023). Initiatives to Regulate Industrially Processed Foods. *Europasian Journal of Medical Sciences*, 5(1), 23–25. <https://doi.org/10.46405/ejms.v5i1.489>
- Sampels, S. (2013). Oxidation and Antioxidants in Fish and Meat from Farm to Fork. In *Food Industry*. InTech. <https://doi.org/10.5772/53169>
- Samsel, K., & Meghani, A. (2021). The Effects of Commercial Freezing on Vitamin Concentrations in Spinach (*Spinacia oleracea*). *Journal of Undergraduate Life Sciences*, 15(1), 9. <https://doi.org/10.33137/juls.v15i1.37032>
- Shah, A. M., Tarfeen, N., Mohamed, H., & Song, Y. (2023). Fermented Foods: Their Health-Promoting Components and Potential Effects on Gut Microbiota. In *Fermentation* (Vol. 9, Issue 2). MDPI. <https://doi.org/10.3390/fermentation9020118>
- Shams El-Din, M. H. A., Abdel-Kader, M. M., Makhoul, S. K., & Mohamed, O. S. S. (2013). Effect of some cooking methods on natural antioxidants and their activities in some Brassica vegetables. *World Applied Sciences Journal*, 26(6), 697–703. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2013.26.06.13504>
- Spang, E. S., Moreno, L. C., Pace, S. A., Achmon, Y., Donis-Gonzalez, I., Gosliner, W. A., Jablonski-Sheffield, M. P., Momin, M. A., Quested, T. E., Winans, K. S., & Tomich, T. P. (2019). *Annual Review of Environment and Resources Food Loss and Waste: Measurement, Drivers, and Solutions*. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-101718>
- Yarlina, V. P., & Astuti, D. I. (2021). Karakterisasi kandungan vitamin B12, folat dan isoflavon tempe kedelai dengan isolat murni *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus*, dan *Rhizopus stolonifer* sebagai bahan pangan fungsional. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi*

- Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 92–102.
<https://doi.org/10.35891/tp.v12i1.2219>
- Yuan, G. F., Sun, B., Yuan, J., & Wang, Q. M. (2009). Effects of different cooking methods on health-promoting compounds of broccoli. *Journal of Zhejiang University: Science B*, 10(8), 580–588.
<https://doi.org/10.1631/jzus.B0920051>
- Zhang, S., Wang, K., Qin, Y., Zhu, S., Gao, Q., & Liu, D. (2023). The synthesis, biological activities and applications of protein-polysaccharide conjugates in food system: A review. In *Food Quality and Safety* (Vol. 7). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyad006>

PROFIL PENULIS



Nanda Triandita

Penulis bernama Nanda Triandita. Lahir di Muara Bungo, 04 September 1991. Penulis merupakan anak ke 3 dari 5 saudara. Penulis memiliki satu orang istri dan satu orang putri. Penulis menempuh Pendidikan S1 pada prodi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas lulus pada tahun 2014 dan telah menyelesaikan studi S2 pada prodi Ilmu Pangan IPB University pada tahun 2016. Penulis merupakan Dosen PNS di instansi Universitas Teuku Umar Aceh Barat pada program studi Teknologi Hasil Pertanian. Pada tahun 2022-sekarang penulis sedang studi pada program doctoral PS Ilmu Pangan IPB University. Penulis aktif dalam menulis artikel ilmiah yang dapat di akses pada google scholar. Adapun beberapa karya ilmiah yang pernah dipublikasikan antara lain: Perbaikan status antioksidan penderita diabetes tipe 2 dengan tahu kedelai hitam kaya serat, Proximate composition and glycaemic index of cookies from corn flour mixed black soybean, dan beberapa artikel lainnya.

BAB 14

BAHAN MAKANAN FERMENTASI

Agnes Sry Vera Nababan
Institut Kesehatan Helvetia
E-mail: verasry89@gmail.com

PENDAHULUAN

Kata ‘fermentasi’ awalnya diambil dari bahasa Latin yang menggambarkan fenomena mendidih. Pengamatan awal terhadap proses ini didasarkan pada munculnya gelumbung-gelembung gas, terutama karbon dioksida, saat bahan organik seperti sari buah atau malt disimpan dalam wadah tertutup. Fenomena ini disebabkan oleh pemecahan gula secara anaerobik oleh mikroorganisme (Stanbury et al., 2016). Fermentasi adalah proses mengubah bahan-bahan organik menjadi produk yang lebih bermanfaat dengan bantuan makhluk hidup berukuran sangat kecil (mikroorganisme). Mikroorganisme ini menghasilkan zat-zat tertentu yang disebut metabolit, dan proses ini terjadi di lingkungan yang terkendali. Selain itu, fermentasi juga melibatkan enzim, yaitu protein khusus yang dihasilkan oleh mikroorganisme untuk mempercepat reaksi kimia dalam mengubah bahan baku menjadi produk akhir (Afrianti, 2013).

Proses fermentasi mengubah makanan menjadi lebih sehat dan lezat. Makanan hasil fermentasi menjadi lebih bergizi, mudah dicerna oleh tubuh, dan lebih aman karena mengandung bakteri baik. Selain itu, bahan makanan hasil fermentasi bisa diolah jadi produk-produk bernilai tinggi seperti asam organik, protein murni, dan bahan alami lainnya (Muhiddin et al., 2001). Di bidang kuliner, fermentasi juga sering digunakan untuk menciptakan cita rasa aroma, dan tekstur makanan dan minuman (Sahlin, 1999).

FAKTOR YANG MEMPERGARUHI FERMENTASI PADA BAHAN MAKANAN

Kondisi lingkungan tempat mikroorganisme hidup sangat penting karena dapat mempengaruhi aktivitas dalam menghasilkan produk yang diinginkan. Beberapa faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan dan gizi yang diberikan mikroorganisme agar fermentasi berjalan optimal yaitu,

1. Suhu lingkungan fermentasi sangat mempengaruhi lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses fermentasi. Hal ini karena pertumbuhan mikroba yang berperan dalam fermentasi sangat dipengaruhi oleh suhu. Setiap jenis mikroba memiliki kisaran suhu optimal untuk tumbuh (Azizah et al., 2012). Misalnya, ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) tumbuh paling baik pada suhu sekitar 30-35 derajat Celcius dan menghasilkan alkohol paling banyak pada suhu 33 derajat Celcius. Jika suhu terlalu rendah, fermentasi akan berjalan lambat, sedangkan jika suhu terlalu tinggi, ragi akan mati dan fermentasi tidak dapat berlangsung (Kumalasari, 2011).
2. Ph merupakan factor internal yang krusial dalam fermentasi. Pertumbuhan mikroorganisme sangat sensitive terhadap perubahan PH. Penggunaan pH optimum akan memaksimalkan laju fermentasi karena mikroorganisme dapat beraktivitas secara optimal pada kondisi pH yang sesuai.
3. Waktu fermentasi asam laktat memiliki pengaruh signifikan terhadap karakteristik produk akhir. Penelitian menunjukkan bahwa waktu fermentasi yang terlalu singkat dapat menghambat pertumbuhan optimal bakteri asam laktat, sehingga jumlah populasi yang dihasilkan tidak mencukupi untuk memenuhi kriteria probiotik. Sebaliknya, waktu fermentasi yang terlalu lama dapat menyebabkan akumulasi asam laktat berlebihan, menghasilkan rasa asa

menjadi asam laktat. Penurunan pH akibat produksi asam laktat menyebabkan protein susu menggumpal dan membentuk gel, yang merupakan ciri khas yoghurt. Fermentasi merupakan metode pengawetan makanan yang telah digunakan sejak zaman kuno dan memberikan manfaat kesehatan karena adanya bakteri probiotik dalam yoghurt. Selama proses fermentasi yoghurt, bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophiles*, secara aktif memecah laktosa menjadi asam laktat. Penumpukan asam laktat ini menyebabkan penurunan pH lingkungan fermentasi. Penurunan pH inilah yang memberikan rasa asam khas pada yoghurt dan berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen, sehingga meningkatkan daya simpan yoghurt (Hidayati et al., 2021).

Kefir

Kefir merupakan minuman fermentasi susu yang dihasilkan melalui proses fermentasi oleh kultur starter spesifik yang disebut bibit kefir. Bakteri asam laktat dalam bibit kefir menghasilkan senyawa antimikroba seperti bakteriosin dan hydrogen peroksida yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan (Yusriyah, 2014). Selain itu, konsumsi kefir secara teratur juga dikaitkan dengan penurunan risiko berbagai penyakit degenerative seperti kanker, penyakit jantung, dan osteoporosis, serta peningkatan fungsi sistem imun. Produk fermentasi yang mengandung bakteri asam laktat, seperti yoghurt, menghasilkan asam laktat yang dapat berkontribusi dalam proses penyembuhan luka pada lapisan mukosa lambung. Asam laktat ini dipercaya dapat menciptakan lingkungan yang kondusif untuk regenerasi sel-sel mukosa yang rusak (Hanum, 2016).

Proses pembuatan kefir dari susu kambing segar dipilih sebagai substrat utama dan mengalami pasteurisasi suhu rendah untuk menginaktivasi mikroorganisme patogen tanpa merusak

kandungan zat gizi. Setelah pendinginan, susu kambing diinokulasi dengan biji kefir sebagai starter kultur. Campuran susu dan biji kefir kemudian diinkubasi pada suhu kamar dalam wadah steril selama beberapa waktu yang bervariasi. Selama proses inkubasi, bakteri asam laktat dan ragi dalam biji kefir akan memfermentasi laktosa dalam susu, menghasilkan asam laktat, etanol, dan senyawa aromatic lainnya yang khas pada kefir (Kinteki et al., 2019).

MINUMAN PREBIOTIK RICE DRINK

Proses fermentasi nasi menggunakan kapang *Amylomyces rouxii* menghasilkan gula sederhana seperti glukosa berkat enzim *amiloglukosidase* yang diproduksi oleh kapang tersebut. Penambahan isolate *Lactobacillus sp.* F213 pada fermentasi ini mengubah minuman menjadi produk probiotik (Nout, 2007). Penelitian menunjukkan minuman fermentasi selama 22 jam merupakan kondisi terbaik untuk menghasilkan minuman fermentasi nasi dengan jumlah bakteri asam laktat yang optimal, kadar gula dan asam yang seimbang, serta pH yang sesuai, sehingga menghasilkan cita rasa yang disukai panelis (Kusuma et al., 2020).

Pembuatan fermentasi rice drink merupakan proses fermentasi yang memanfaatkan karbohidrat dalam beras sebagai substrak utama. Beras yang telah dikukus dan diaron memberikan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan mikroorganisme. Penambahan starter fermentasi sebagai inoculum menyediakan kultur mikroba yang diperlukan untuk memulai proses fermentasi. Selama inkubasi pada suhu 37°, mikroorganisme akan mengubah karbohidrat dalam beras menjadi berbagai senyawa, termasuk asam organik, alkohol, dan senyawa aromatic yang khas pada fermented rice drink. Suhu inkubasi yang terkendali sangat penting untuk mengoptimalkan pertumbuhan mikroorganisme dan menghasilkan produk dengan

1(3).

- Bastian, F., Ishak, E., Tawali, A. B., & Bilang, M. (2013). Daya terima dan kandungan zat gizi formula tepung tempe dengan penambahan semi refined carrageenan dan bubuk kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1).
- Hanum, G. R. (2016). Pengaruh waktu inkubasi dan jenis inokulum terhadap mutu kefir susu kambing. *STIGMA: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 9(02).
- Herawati, D. A., & Wibawa, D. A. A. (2011). Pengaruh konsentrasi susu skim dan waktu fermentasi terhadap hasil pembuatan soyghurt. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 1(2), 329–452.
- Hidayanto, A. P. (2017). Modul mata kuliah teknologi fermentasi. *Program Studi Bioteknologi. Universitas Esa Unggul. Jakarta*.
- Hidayati, H., Afifi, Z., Triandini, H. R., Sari, I. P., Ahda, Y., & Fevria, R. (2021). Pembuatan Yogurt Sebagai Minuman Probiotik Untuk Menjaga Kesehatan Usus. *Prosiding SEMNAS BIO*, 1265–1270.
- Kinteki, G. A., Rizqiaty, H., & Hintono, A. (2019). Pengaruh Lama Fermentasi Kefir Susu Kambing Terhadap Mutu Hedonik, Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Total Khamir dan pH. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 42–50. <https://doi.org/10.14710/jtp.2019.20685>
- Kumalasari, I. J. (2011). Pengaruh variasi suhu inkubasi terhadap kadar etanol hasil fermentasi kulit dan bonggol nanas (*Ananas sativus*). *Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang*.
- Kusuma, G., Nociantiri, K. A., & Pratiwi, I. (2020). Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik fermented rice drink sebagai minuman probiotik dengan isolat *Lactobacillus* sp. F213. *Jurnal Itepa*, 9(2), 181–192.

- Muangthai, P., Upajak, P., Suwunna, P., & Patumpai, W. (2009). *Development of healthy soy sauce from pigeon pea and soybean*.
- Muhiddin, N. H., Juli, N., & Aryantha, I. N. P. (2001). Peningkatan kandungan protein kulit umbi ubi kayu melalui proses fermentasi. *Jms*, 6(1), 1–12.
- Mulyani, S., & Wisma, R. W. (2016). Analisis Proksimat Dan Sifat Organoleptik “Oncom Merah Alternatif” Dan “Oncom Hitam Alternatif.” *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 1(1), 41. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v1i1.39428>
- Naiola, E., & Soeka, Y. S. (2017). Fermentasi Kecap Dari Beberapa Jenis Kacang Kacangan Dengan Menggunakan Ragi Mutan. *Berita Biologi*, 8, 15. http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi/article/view/1898
- Nasional, B. S. (2015). Tempe kedelai. *Jakarta. Badan Standarisasi Nasional*.
- Nout, R. M. J. (2007). The colonizing fungus as a food provider. In *Food Mycology* (pp. 349–366). CRC Press.
- Putriana, I., & Aminah, S. (2013). Mutu fisik, kadar serat dan sifat organoleptik nata de cassava berdasarkan lama fermentasi. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 4(1).
- Rachmayani, A. S., (2015). *Membuat Oncom*.
- Reddy, N. R. (2019). Tempe. *Legume-Based Fermented Foods*, 95–40. <https://doi.org/10.1201/9781351074001-6>
- Reli, R., Warsiki, E., & Rahayuningsih, M. (2017). Modifikasi Pengolahan Durian Fermentasi (Tempoyak) Dan Perbaikan Kemasan Untuk Mempertahankan Mutu Dan Memperpanjang Umur Simpan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(1), 43–54.
- Sahlin, P. (1999). *Fermentation as a method of food processing: production of organic acids, pH-development and microbial growth in fermenting cereals*. Univ.

- Sajriawati. (2022). Proses Pengolahan Terasi Udang Rebon Skala Rumah Tangga di Pesisir Pantai Lampu Satu Kabupaten Merauke. *NEKTON: Jurnal Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, 2(1), 35–42. <https://doi.org/10.47767/nekton.v2i1.313>
- Stanbury, P. F., Whitaker, A., & Hall, S. J. (2016). Principles of Fermentation Technology: Third Edition. *Principles of Fermentation Technology: Third Edition*, 1–803.
- Suanda, I. W., & Sumarya, I. M. (2019). Penerapan pembelajaran bioteknologi melalui fermentasi umbi-umbian menjadi produk tape sebagai substitusi pangan beras. *Widyadari*, 20(1).
- Suhardini, P. N., & Zubaidah, E. (2016). Studi aktivitas antioksidan kombucha dari berbagai jenis daun selama fermentasi [in press januari 2016]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1).
- Ukhty, N., Rozi, A., & Sartiwi, A. (2017). Mutu kimiawi terasi dengan formulasi udang rebon (*Acetes sp*) dan ikan rucah yang berbeda. *Jurnal Perikanan Tropis*, 4(2), 166–176.
- Utami, A. T., & Noviyanti, L. (2010). Pembuatan Tape dari Ubi Kayu (*Manihot Utilissima*) yang Tahan Lama. *Fakultas Teknik Kimia, Universitas Sebelas Maret*, 1–48.
- Winarno, F. G. (1993). *Pangan: Gizi, teknologi dan konsumen*. Gramedia Pustaka Utama.
- Yunus, Y., & Zubaidah, E. (2015). Pengaruh konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap viabilitas *L. casei* selama penyimpanan beku velva pisang ambon. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 303–312.
- Yusriyah, N. H. (2014). Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Konsentrasi Bibit Kefir Terhadap Mutu Kefir Susu Sapi The Effect Of Fermentation And Concentration Of Kefir Grains Of Quality Of Cow's Milk Kefir. *UNESA Journal of Chemistry*, 3(2).

PROFIL PENULIS



Agnes Sry Vera Nababan, SST, M.Kes

Penulis lahir di Kec. Siborongborong Kab. Tapanuli Utara pada tanggal 27 September 1989. Merupakan anak ke-tiga dari pasangan R. Nababan dan ibu dra. T. Lumban Tobing (Alm). Penulis sudah menikah dan memiliki 1orang anak. Penulis memiliki riwayat pendidikan dimulai dari D3 Gizi di Poltekkes Kemenkes Medan Tahun 2011, D4 Gizi di Poltekkes Kemenkes Medan Tahun 2012 dan terakhir menyelesaikan Program S2 Gizi Masyarakat di Universitas Sumatera Utara tahun 2015. Riwayat Pekerjaan Penulis mulai tahun 2015-sekarang bekerja sebagai dosen di Institut Kesehatan Helvetia Program Studi S1 Gizi. Penulis juga berpengalaman selama 6 Tahun sebagai Sekretaris Prodi, selain itu telah menjadi anggota aktif di Organisasi PERSAGI (Persatuan Ahli Gizi).

BAB 15

PENGAWETAN BAHAN MAKANAN

Fitri Handayani
Universitas Sumatera Utara, Medan
E-mail: fitrihandayani@usu.ac.id

PENDAHULUAN

Indonesia adalah tempat yang sempurna untuk pertanian karena tanah yang subur, intensitas hujan yang cukup, dan kekayaan aneka ragam hayati yang beragam. Meskipun sumber daya alam dan makanan melimpah, banyak bahan pangan memiliki masa simpan yang terbatas, sehingga penting untuk menerapkan metode pengawetan untuk mencegah pemborosan dan memastikan ketersediaan makanan yang baik sepanjang tahun. Sejarah pengawetan makanan sudah ada sejak dahulu, dimulai dari kebutuhan manusia untuk menyimpan makanan agar tetap tahan lama dan aman untuk dikonsumsi. Pengawetan makanan telah berevolusi seiring waktu, dari praktik tradisional dengan teknik pengawetan secara turun temurun dilakukan hingga metode modern dengan menggunakan teknik dan pemanfaatan teknologi. Pengawetan makanan secara tradisional menggunakan teknik dan bahan yang sederhana seperti memanfaatkan sinar matahari pada proses pengeringan, pengasapan menggunakan kayu api, namun ada metode kombinasi seperti penambahan bahan makanan lain seperti garam, gula, dan cuka. Pengawetan bahan makanan yang modern menggunakan teknik dengan memanfaatkan teknologi pada prosesnya sebagai contoh pengalengan, pengemasan vakum, penambahan bahan pengawet kimia hingga memanfaatkan radiasi.

DASAR-DASAR PENGAWETAN MAKANAN

Pengertian Pengawetan Makanan

Pengawetan bahan makanan sebagai suatu upaya untuk membuat bahan makanan memiliki waktu penyimpanan yang lama serta mempertahankan sifat fisik dan kimianya (Ayustaningwarno et al., 2020). Bahan makanan akan mengalami kerusakan dan pembusukan jika dibiarkan di ruang terbuka pada suhu kamar. Penyebab kerusakan bahan makanan diantaranya adalah aktivitas mikroba, aktivitas enzim bahan makanan, serangga, kandungan air bahan makanan dan suhu lingkungan. Tujuan pengawetan makanan yakni memperpanjang waktu simpan bahan makanan, mencegah pertumbuhan bakteri, jamur atau mikroorganisme dan memperlambat oksidasi lemak.

Jenis-jenis pengawetan

1. Fisik

Teknik pengawetan fisika adalah teknik pengawetan yang menggunakan intervensi secara fisik. Pengawetan fisika pada bahan makanan dapat dilakukan dengan proses pendinginan, pemanasan, pembekuan, pengasapan, pengeringan, iradiasi, dan pembuatan tepung. Sebagai contoh pengawetan fisik adalah menjemur cabai menggunakan pemanasan sinar matahari, memasak daging rendang di api kecil sampai kering dan pengasapan pada ikan.

2. Kimia

Pengawetan secara kimia adalah proses pengawetan dengan cara menambahkan bahan kimia seperti, zat nitrat dan nitrit, natrium benzoat, asam propionat, asam sitrat, garam sulfat termasuk garam dapur dan gula pasir. Pengawet makanan menggunakan bahan kimia (Margono, 1993) dijelaskan sebagai berikut :

- 8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetungan_Terpusat_Strategi_Melestari
- Asiah, N., Cempaka, L., Ramadhan, K., & Matatula, S. H. (2020). Prinsip Dasar Penyimpanan Pangan Pada Suhu Rendah. In *Nasmedia* (Vol. 1).
- Ayustaningwarno, F., Rustanti, N., Afifah, D. N., & Anjani, G. (2020). Teknologi Pangan Teori dan Aplikasi. In *Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro* (Vol. 53, Issue 9).
- Lubis, N. D. A. (2009). *Pengawetan Makanan yang Aman*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Margono, T. (1993). *Buku panduan teknologi pangan*. Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan, PDII LIPI.
- Rahmawarti, F. (2014). Pengawetan makanan dan permasalahannya. *Jurusan Pendidikan Teknik Boga Dan Busana FT UNY*, 56–57.
- Razak, M., & Muntikah. (2019). Ilmu Teknologi Pangan. In *Indonesia* (Vol. 11, Issue 1). Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/REED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetungan_Terpusat_Strategi_Melestari
- Saidi, I. A., & Wulandari, F. E. (2019). Pengeringan Sayuran Dan Buah -buahan. In M. T. Multazam (Ed.), *Pengeringan Sayuran Dan Buah -buahan* (Cetakan Pe). UMSIDA Press. <https://doi.org/10.21070/2019/978-602-5914-67-6>
- Sobari, E., & Tim Agrotekuin13. (2019). Dasar-Dasar Proses Pengolahan Pangan. In *Dasar-Dasar Proses Pengolahan Pangan: Vol. I*.

Suprihatin. (2010). *Teknologi Fermentasi*. UNESA University Press.

PROFIL PENULIS



Fitri Handayani

Penulis lahir di Pematangsiantar tanggal 13 Februari 1991. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Indonesia dan S2 dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Saat ini penulis merupakan salah satu dosen tetap di Program Studi S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Selain bertugas sebagai seorang pengajar, penulis juga aktif di kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

BAB 16

LABEL GIZI DAN KOMPOSISI BAHAN MAKANAN

Aldesra Fitri
Institut Teknologi Sains dan Kesehatan,
RS. dr. Soepraoen Kesdam V/BRW
E-mail: aldesra@itsk-soepraoen.ac.id

PENDAHULUAN

Makanan yang dimasukkan ke dalam tubuh akan melewati proses pencernaan yang kemudian akan dipecah menjadi zat gizi. Selanjutnya zat gizi tersebut diserap ke dalam aliran darah yang akan ditransportasikan ke berbagai organ tubuh (Anggraini et al., 2018). Asupan makan seimbang menjadi fokus semua orang tua untuk anaknya yang masih dalam usia sekolah yang berguna untuk menunjang aktivitas fisik. Aktivitas tersebut membutuhkan *intake* gizi yang tinggi supaya dapat memenuhi zat gizi yang telah dipersyaratkan sehingga dapat memenuhi pertumbuhan dan perkembangan anak (Gurnida et al., 2020).

Informasi nilai gizi (ING) dalam pangan olahan berguna untuk memberikan informasi dan pengetahuan terhadap konsumen terkait kualitas dari gizi yang terdapat pada suatu produk. Selain itu juga untuk membuat konsumen menyadari terkait konsekuensi dalam mengonsumsi suatu produk tertentu terhadap kesehatannya. ING yang tercantum pada label juga dapat digunakan untuk menentukan kualitas gizi dari suatu pangan olahan, pemilihan makanan yang cocok untuk diet tertentu dengan mengatur nutrisi yang diperbolehkan atau tidak diperbolehkan untuk dikonsumsi (Linna Siputri & Anisfatus, 2024).

Langkah awal yang dapat dijalankan untuk menginisiasi kebiasaan memakan makanan yang memenuhi persyaratan atau

merujuk pada porsi yang dianjurkan adalah dengan cara mengetahui informasi yang ada pada label yang tertuang pada kemasan pangan olahan sebelum mengonsumsi produk tersebut. Adanya kesadaran konsumen dalam membaca label produk, maka hal ini dapat membantu pengendalian asupan produk makanan, yang diharapkan nantinya makanan yang dikonsumsi sudah sesuai dengan kebutuhan (Mahmuudah et al., 2020). Selain itu, dengan mengetahui label gizi makanan diharapkan menjadi panduan untuk memperoleh gizi seimbang yang harus dilakukan oleh semua orang (Linnasiputri & Anisfatus, 2024).

INFORMASI NILAI GIZI

Peraturan BPOM Nomor 26 Tahun 2021 mengenai Informasi Nilai Gizi Pada Label Pangan Olahan mengharuskan pelaku usaha baik produsen maupun yang mengedarkan produk wajib menuliskan ING pada label yang tidak ditujukan untuk produk kopi (bubuk, instan, celup, dekafein, biji), teh (bubuk/serbuk/celup), seduhan herbal, air minum dalam kemasan (air mineral, air demineral, air mineral alami, air minum embun, dan air minum pH tinggi), air soda, herba, rempah-rempah, bumbu, kondimen, cuka makan, ragi, dan bahan tambahan pangan. Selain itu dalam peraturan tersebut juga ditegaskan bahwa ING dilarang untuk dituliskan pada minuman beralkohol. ING produk olahan harus dicantumkan per satu takaran saji yang dicantumkan dalam bentuk tabel yang berisi informasi:

a. Takaran saji

Takaran saji memuat informasi awal yang tercantum dalam label ING. Takaran saji dituliskan berupa jumlah zat gizi dalam satuan mg atau g atau ml. Jumlah takaran saji pada masing-masing pangan olahan terdapat pada lampiran II

- Nutrition*, 5(2), 74–84.
<https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2018.005.02.2>
- Aulia, Z., Rahmadya, B., & Hafiz Hersyah, M. (2016). Alat Pengukur Angka Kecukupan Gizi (AKG) Manusia dengan Menggunakan Mikrokontroler. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1–7.
- Linnasiputri, C. A., & Anisfatus, L. (2024). Correlation between Knowledge and Nutritional Status with Reading Behavior of Packaged Food Nutrition Labels Cosmetology Students Unesa. *Jurnal Gizi Kerja Dan Produktivitas*, 5, 164–173.
<https://doi.org/10.62870/jgkp.v5i1.25003>
- Mahmuudah, L. N., Mardiah, W., & Lumbantobing, V. B. (2020). Student Knowledge in Reading Nutrient Label Information and Types of Packaging Food Consumed by Nursing Students. *Media Keperawatan Indonesia*, 3(2), 45.
<https://doi.org/10.26714/mki.3.2.2020.45-53>
- Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label Dan Iklan Pangan Olahan, 1 (2022).
- Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 26 Tahun 2021 Tentang Informasi Nilai Gizi Pada Label Pangan Olahan, 1 (2021).
- Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 31 Tahun 2018 Tentang Label Pangan Olahan, 1 (2018).
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 Tentang Acuan Label Gizi, 1 (2016).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia, 1 (2019).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia, 1 (2013).

PROFIL PENULIS



apt. Aldesra Fitri, M.Farm

Penulis memulai pendidikan sarjana di bidang farmasi pada tahun 2008 di Fakultas Farmasi Universitas Andalas dan menyelesaikannya pada tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikannya di Program Studi Apoteker di Fakultas yang sama dan menyelesaikannya pada tahun 2014. Setelah itu penulis bekerja sebagai RnD Supervisor di suatu industri farmasi bagian obat-obatan hingga tahun 2017. Pada tahun 2018-2021 melanjutkan pendidikan di Program Studi Magister Ilmu Farmasi di Universitas Airlangga. Pada tahun 2022 penulis mulai bergabung menjadi staff pengajar di bidang Teknologi Farmasi di Fakultas Sains dan Kesehatan Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS dr Soepraoen Kesdam V/BRW.

BAB 17

INOVASI

DALAM PENGEMBANGAN BAHAN MAKANAN

Eggie Rizki Srie R.
CITA ITB, Bandung
E-mail: eggie123rizki@gmail.com

PENDAHULUAN

"Inovasi adalah kunci untuk membuka pintu menuju masa depan yang lebih baik." Kutipan ini menurut Steve Jobs menggambarkan betapa pentingnya inovasi dalam menghadapi tantangan kehidupan modern. Di era yang terus berkembang dengan cepat, inovasi tidak lagi menjadi sekadar pilihan bagi individu, perusahaan, atau bangsa, melainkan suatu keharusan. Untuk menjawab kebutuhan dan menyelesaikan masalah yang semakin kompleks, inovasi hadir sebagai solusi yang mendobrak batas-batas tradisional. Ini adalah motor penggerak utama dalam menciptakan perubahan, baik pada level pribadi, organisasi, maupun sosial. Inovasi bukan hanya soal menciptakan teknologi canggih atau produk baru, tetapi juga tentang bagaimana kita bisa mengambil ide dasar dan mengembangkannya menjadi sesuatu yang lebih bermakna dan relevan. Proses inovasi mendorong kita untuk berpikir kreatif, tidak hanya berpatokan pada apa yang sudah ada, melainkan juga berani mengambil risiko untuk menciptakan sesuatu yang baru. Hal tersebut membuka peluang yang lebih terbuka bagi individu dan komunitas untuk menciptakan produk, layanan, atau metode yang memberikan nilai tambah bagi masyarakat luas.

Lebih dari sekadar teori tertulis, inovasi harus diwujudkan dalam tindakan nyata yang bermanfaat. Dalam praktiknya, inovasi dapat menghasilkan produk yang mempermudah

kehidupan sehari-hari, meningkatkan efisiensi kerja, atau memberikan solusi bagi berbagai masalah global, seperti perubahan iklim, kesehatan, atau kemiskinan. Layanan baru yang inovatif juga mampu mengubah cara kita berinteraksi, bekerja, dan belajar. Pada akhirnya, inovasi menciptakan peluang yang tak terbatas untuk menjadikan dunia tempat yang lebih baik, berkelanjutan, dan sejahtera. Tanpa inovasi, dunia akan tetap stagnan. Oleh karena itu, bagi setiap individu, inovasi menjadi kunci untuk terus berkembang dan relevan di tengah perubahan zaman yang serba cepat ini.

Salah satu bentuk pengembangan inovasi dapat tercermin melalui kemasan pada bahan makanan yang kita gunakan. Kemasan tidak lagi hanya berfungsi sebagai pelindung produk, tetapi juga sebagai media untuk memperpanjang masa simpan, menjaga kualitas, dan bahkan menjadi alat komunikasi dengan konsumen. Penggunaan kemasan ramah lingkungan yang mudah terurai, misalnya, kini semakin populer karena tidak hanya melindungi makanan, tetapi juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu, inovasi dalam desain kemasan dapat memberikan kenyamanan bagi konsumen, seperti kemasan yang mudah dibuka atau didaur ulang. Dengan begitu, kemasan berperan penting dalam meningkatkan nilai produk, baik dari segi fungsi, keberlanjutan, maupun daya tarik visualnya.

Namun, di balik berbagai inovasi dalam pengemasan bahan makanan, terdapat beberapa dampak yang harus kita pertimbangkan, salah satunya adalah risiko kesehatan kemasan plastik pada produk makanan. Penggunaan plastik sebagai bahan utama dalam kemasan makanan memang menawarkan banyak manfaat, seperti daya tahan, fleksibilitas, dan biaya produksi yang lebih rendah. Akan tetapi, kemasan plastik juga menimbulkan sejumlah kekhawatiran terkait kesehatan, terutama jika tidak digunakan secara bijak.

pengembangan lebih lanjut dalam teknologi hijau, memungkinkan terciptanya keseimbangan antara efisiensi produksi, keamanan pangan, dan tanggung jawab terhadap lingkungan. Pada akhirnya, inovasi ini akan berperan penting dalam mendorong keberlanjutan industri pangan dan memberikan dampak positif bagi lingkungan serta generasi mendatang

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarti, E. C. (2021). *Identifikasi Mikroplastik pada Feses Manusia*.
- Elsabee, M. Z., & Abdou, E. S. (2013). Chitosan based edible films and coatings: A review. *Materials Science and Engineering: C*, 33(4), 1819–1841. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2013.01.010>
- Faujiah, I. N., & Wahyuni, D. I. R. (2022). *Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Air Minum serta Potensi Dampaknya terhadap Kesehatan Manusia*. 7.
- Kastilon, K., Novianto Saputra, D., Ritonga, A. I., Reflis, R., & Satria P. Utama. (2024). Dampak Mikroplastik terhadap Ekosistem Pesisir: Sebuah Telaah Pustaka. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(3), 352–358. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i3.3628>
- Lutfi, M., Yekti Pulih Asih, A., Wijaya, S., & Ibad, M. (2023). Literature Review: Mikroplastik Pada Berbagai Jenis Kerang Serta Dampak Terhadap Kesehatan. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 2(5), 1325–1334. <https://doi.org/10.59188/jcs.v2i5.351>
- Priyadarshi, R., & Rhim, J.-W. (2020). Chitosan-based biodegradable functional films for food packaging applications. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 62, 102346. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102346>

- Santos, V. P., Marques, N. S. S., Maia, P. C. S. V., Lima, M. A. B. D., Franco, L. D. O., & Campos-Takaki, G. M. D. (2020). Seafood Waste as Attractive Source of Chitin and Chitosan Production and Their Applications. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(12), 4290. <https://doi.org/10.3390/ijms21124290>
- Widyastuti, W. (2023). Perbandingan Karakteristik Dan Kualitas Kitosan Dari Kulit Udang Jerbung (*Penaeus merguensis* De Man) Dan Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricius). *SITAWA : Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.62018/sitawa.v2i1.24>
- Yuniarti, D. P., & Hatina, S. (2021). Pemanfaatan Kitosan Dari Cangkrang Bekicot (*Achatina Fullica*) Sebagai Pengawet Alami Pada Ikan Nila Segar. *Jurnal Redoks*, 6(2), 127–138. <https://doi.org/10.31851/redoks.v6i2.6504>

PROFIL PENULIS



Eggie Rizki Srie R

Lahir di Kota Sumedang, 10 Desember 1985. Ia merupakan alumnus S1 Fisika Instrumentasi FMIPA UNJANI dan S2 Teknik Fisika FTI ITB. Kini bekerja di Pusat Teknologi Instrumentasi dan Otomasi atau disebut juga CITA ITB. CITA (*Center for Instrumentation Technology and Automation*) ITB merupakan lembaga lintas disiplin di lingkungan Institut Teknologi

Bandung yang bergerak di bidang pengkajian, penelitian, dan pelatihan khususnya teknologi otomasi, kontrol, dan instrumentasi industri. CITA ITB didukung oleh para tenaga ahli yang berpengalaman baik dari segi penelitian maupun dalam pembangunan proyek-proyek industri. CITA ITB memberikan solusi praktis dan inovatif dalam peningkatan kualitas dan efisiensi produksi. Selain itu beliau juga aktif mengajar sebagai pengajar di bidang IPA terpadu salah satu MTS swasta di Bandung barat. Sedari dulu selain aktif juga mengajar Fisika dan Matematika di SMA juga SMK, beliau juga

pernah berpengalaman bekerja di IGOS Center Bandung, konsultan IT yang bergerak dalam open source software juga di bidang industri tekstil yaitu PT Gani Arta Dwitunggal dan industri manufaktur trafo yaitu PT Sanwa Parts Indonesia. Awal mula tertarik untuk menulis adalah semenjak masuk pendidikan magister Teknik Fisika di ITB, dengan konsentrasi *Nano Biomaterial Science*.

ILMU BAHAN MAKANAN

Buku *Ilmu Bahan Makanan* ini membahas secara komprehensif tentang berbagai aspek yang berkaitan dengan bahan makanan, mulai dari komponen hingga proses pengolahannya. Bab 1 menjelaskan pengantar tentang ilmu bahan makanan, diikuti oleh Bab 2 yang mendalami komponen gizi dalam berbagai bahan makanan, Bab 3 menguraikan klasifikasi bahan makanan, membantu pembaca memahami pengelompokan jenis makanan secara ilmiah. Bab-bab selanjutnya membahas komponen gizi spesifik seperti karbohidrat (Bab 4), protein (Bab 5), vitamin (Bab 6), mineral (Bab 7), air (Bab 8), dan serat (Bab 9), yang berperan penting dalam kesehatan tubuh. Selain itu, Bab 10 mengkaji zat aditif dalam bahan makanan yang sering ditemukan dalam produk olahan. Bab 11 dan Bab 13 membahas proses pengolahan serta pengaruh penyimpanan terhadap kandungan gizi, dilengkapi dengan Bab 12 yang menjelaskan pentingnya keamanan pangan dan higienitas. Bab 14 hingga Bab 15 mengulas bahan makanan fermentasi dan teknik pengawetan untuk menjaga ketahanan pangan. Bab 16 membahas label gizi dan komposisi. Terakhir, Bab 17 mengeksplorasi inovasi dalam pengembangan bahan makanan, memberikan pandangan baru tentang teknologi pangan.



FUTURE SCIENCE

Jl. Terusan Surabaya, Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005,
Kel. Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang,
Provinsi Jawa Timur.
Website : www.futuresciencepress.com



IKAPI
IKATAN PENYERIT INDONESIA

No. 348/JTI/2022

ISBN 978-634-7037-43-5
ISBN 978-634-7037-42-8 (PDF)



9 786347 037435