

# Book Chapter

## *of Culinary Nutrition*

Volume 2, Nomor 2, April 2026



# BOOKCHAPTER OF CULLINARY NUTRITION

Waisaktini Margareth, S.Gz., Dietisien., M.Gizi

Utami Wahyuningsih, S.Gz, M.Si

Ai Kustiani, S.Gz., M.Si

Elfrida Sianturi, SGz , M.Gz

Andi Fatwa Tenri Awaru, S.Gz., M.Kes

Fitriani, SKM, MKM, Dietisien



PT Nuansa Fajar Cemerlang

## Book Chapter Of Cullinary Nutrition

Nama Jurnal : Book Chapter Of Cullinary Nutrition  
Volume & Nomor : Volume 2, Nomor 2, April 2026  
ISSN : 3064 092x  
Tahun Terbit : 2026  
Jumlah halaman : 115 Halaman  
Ukuran Book Chapter : A4

1. Food Safety di Praktik Gizi Kuliner: Higiene Dapur, Kontaminasi Silang, Penyimpanan, dan Risiko Keracunan Pangan
2. Teknik Memasak & Retensi Zat Gizi: Rebus Kukus Tumis Panggang Air Fryer (Mana yang Paling “Sehat”?)
3. Pangan Lokal & Keanekaragaman Hayati: Sorgum, Jagung, Ubi, Sagu, Porang Potensi untuk Diversifikasi Pangan
4. Kuliner Tinggi Protein yang Terjangkau: Optimasi Tempe, Tahu, Telur, Ikan, dan Legum untuk Berbagai Menu
5. Fermentasi Nusantara & Kesehatan Usus: Tempe, Tape, Oncom Potensi Probiotik/Prebiotik dan Keamanan Proses
6. Kuliner untuk Penyakit Ginjal (PGK): Manajemen Protein, Natrium, Kalium, Fosfor dalam Resep Praktis

*Copy Editor* : Luthfi Kurniawan  
*Proofreader* : Luthfi Kurniawan  
Penata Isi : Luthfi Kurniawan  
Desainer Sampul : Luthfi Kurniawan

Hak Cipta Dilindungi oleh Undang Undang

Copyright © 2026

Penerbit PT Nuansa Fajar Cemerlang



Jurnal ini diterbitkan di bawah lisensi **Creative Commons Attribution NonCommercial ShareAlike 4.0 International (CC BY NC SA 4.0)**.

Lisensi ini mengizinkan berbagi, menyalin, mendistribusikan karya turunan untuk penggunaan nonkomersial, dengan atribusi yang sesuai dan lisensi yang sama.

Informasi lebih lanjut: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Diterbitkan oleh:

PT Nuansa Fajar Cemerlang

Grand Slipi Tower, Lantai 5 Unit F, Jl. S. Parman Kav 22 24, Kecamatan Palmerah, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340

Email: [artikeclopimal@gmail.com](mailto:artikeclopimal@gmail.com)

Website: [nuansafajarcemerlang.com](http://nuansafajarcemerlang.com)

# DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	3
PENGANTAR PENERBIT .....	6
KATA PENGANTAR .....	7
PRAKATA .....	8
<b>BAB I Food Safety di Praktik Gizi Kuliner: Higiene Dapur, Kontaminasi Silang, Penyimpanan, dan Risiko Keracunan Pangan.....</b>	<b>1</b>
A. Konsep Dasar Food Safety dalam Praktik Gizi Kuliner .....	1
B. Higiene Personal dan Higiene Dapur dalam Pengolahan Makanan .....	3
C. Kontaminasi Pangan dan Pencegahan Kontaminasi Silang .....	5
D. Penyimpanan Bahan Pangan dan Makanan Jadi yang Aman .....	7
E. Proses Pengolahan Makanan dan Pengendalian Risiko Bahaya .....	8
F. Risiko Keracunan Pangan dalam Praktik Gizi Kuliner .....	10
G. Penutup.....	12
Referensi.....	14
<b>BAB II Teknik Memasak &amp; Retensi Zat Gizi: Rebus Kukus Tumis Panggang Air Fryer (Mana yang Paling “Sehat”?) .....</b>	<b>15</b>
A. Konsep Dasar Teknik Memasak dan Retensi Zat Gizi.....	15
B. Prinsip Dasar Retensi Zat Gizi pada Proses Memasak .....	17
C. Perubahan Fisik dan Kimia Bahan Pangan Akibat Pemasakan .....	19
D. Teknik Merebus dan Pengaruhnya terhadap Retensi Zat Gizi.....	21
E. Teknik Mengukus dan Pengaruhnya terhadap Retensi Zat Gizi.....	23
F. Teknik Panas Kering: Tumis, Panggang, dan Air Fryer .....	26
G. Perbandingan Teknik Memasak dan Penentuan Metode yang Lebih Sehat.....	28
H. Penutup .....	31
Referensi.....	33
<b>BAB III Pangan Lokal &amp; Keanekaragaman Hayati: Sorgum, Jagung, Ubi, Sagu, Porang Potensi untuk Diversifikasi Pangan .....</b>	<b>35</b>
A. Konsep Dasar Pangan Lokal dan Keanekaragaman Hayati untuk Diversifikasi Pangan	35
B. Karakteristik Sorgum, Jagung, Ubi, Sagu, dan Porang sebagai Pangan Lokal.....	37



C. Kandungan Gizi dan Nilai Fungsional Pangan Lokal .....	38
D. Potensi Pangan Lokal sebagai Bahan Diversifikasi Pangan .....	40
E. Inovasi Pengolahan dan Pengembangan Produk Berbasis Pangan Lokal .....	42
F. Strategi Penguatan Pangan Lokal untuk Masa Depan Diversifikasi Pangan.....	45
G. Penutup .....	47
Referensi.....	49
<b>BAB IV Kuliner Tinggi Protein yang Terjangkau: Optimasi Tempe, Tahu, Telur, Ikan, dan Legum untuk Berbagai Menu.....</b>	<b>51</b>
A. Konsep Dasar Pangan Tinggi Protein yang Terjangkau .....	51
B. Karakteristik Tempe, Tahu, Telur, Ikan, dan Legum sebagai Sumber Protein .....	53
C. Nilai Gizi dan Potensi Kesehatan dari Bahan Pangan Tinggi Protein .....	55
D. Strategi Optimasi Bahan Protein Murah dalam Menu Harian .....	57
E. Inovasi Pengolahan dan Variasi Menu Tinggi Protein .....	59
F. Tantangan dan Peluang Pengembangan Kuliner Tinggi Protein yang Terjangkau .....	62
G. Penutup.....	64
Referensi.....	67
<b>BAB V Fermentasi Nusantara &amp; Kesehatan Usus: Tempe, Tape, Oncom Potensi Probiotik/Prebiotik dan Keamanan Proses.....</b>	<b>69</b>
A. Konsep Dasar Fermentasi Nusantara dan Kaitannya dengan Kesehatan Usus .....	69
B. Karakteristik Tempe, Tape, dan Oncom sebagai Pangan Fermentasi.....	71
C. Perubahan Gizi dan Senyawa Fungsional Selama Proses Fermentasi.....	73
D. Potensi Probiotik Pangan Fermentasi Nusantara .....	75
E. Potensi Prebiotik dan Dampaknya terhadap Kesehatan Usus .....	77
F. Keamanan Proses Fermentasi pada Produk Tradisional.....	78
G. Peluang Pengembangan Fermentasi Nusantara sebagai Pangan Fungsional.....	81
H. Penutup .....	83
Referensi.....	85
<b>BAB VI Kuliner untuk Penyakit Ginjal (PGK): Manajemen Protein, Natrium, Kalium, Fosfor dalam Resep Praktis.....</b>	<b>87</b>
A. Konsep Dasar Diet Penyakit Ginjal Kronik dalam Praktik Kuliner.....	87
B. Prinsip Pengaturan Zat Gizi pada Kuliner untuk Pasien PGK.....	89
C. Pemilihan Bahan Pangan yang Tepat untuk Resep Pasien Ginjal.....	92
D. Teknik Pengolahan dan Modifikasi Resep untuk Pasien PGK.....	95
E. Pengembangan Menu Harian dan Resep Praktis untuk Penyakit Ginjal.....	97

<b>F. Strategi Edukasi dan Kepatuhan Diet dalam Kuliner PGK.....</b>	<b>100</b>
<b>G. Penutup.....</b>	<b>102</b>
<b>Referensi.....</b>	<b>104</b>

# PENGANTAR PENERBIT

Kami di PT Nuansa Fajar Cemerlang merasa sangat senang dan bersyukur dapat menjadi bagian dari penerbitan *book chapter* bertema **Culinary Nutrition** ini. Buku ini merupakan hasil kerja sama yang luar biasa antara para akademisi, praktisi gizi, dan pelaku dunia kuliner yang peduli akan pentingnya makanan sehat, lezat, dan bergizi untuk kehidupan yang lebih baik.

Di tengah perubahan gaya hidup dan meningkatnya perhatian masyarakat terhadap kesehatan, kebutuhan akan literatur yang memadukan ilmu gizi dengan seni memasak menjadi semakin penting. Buku ini hadir menjawab tantangan tersebut mengajak kita untuk tidak hanya makan dengan sadar, tetapi juga memasak dengan bijak.

Sebagai penerbit, kami tidak hanya menerbitkan buku, tetapi juga membawa semangat berbagi ilmu yang bisa langsung diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Kami percaya bahwa buku ini akan menjadi sumber inspirasi dan pengetahuan yang bermanfaat, tidak hanya bagi mahasiswa dan profesional, tetapi juga bagi siapa pun yang ingin menjalani hidup lebih sehat melalui makanan.

Terima kasih kami sampaikan kepada seluruh penulis dan editor yang telah mencurahkan ide dan tenaga dalam proses penyusunan buku ini. Terima kasih juga kepada para pembaca yang terus mendukung hadirnya karya-karya edukatif seperti ini. Semoga buku ini bisa menjadi awal dari lebih banyak kolaborasi dan kontribusi nyata dalam dunia gizi dan kuliner di Indonesia.

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia Nya, *book chapter* bertajuk **Culinary Nutrition** ini dapat diterbitkan dengan baik. Buku ini merupakan bentuk kolaborasi yang mempertemukan dua bidang penting ilmu gizi dan seni kuliner yang keduanya berperan besar dalam mendorong masyarakat menuju gaya hidup sehat dan berkelanjutan.

Sebagai penerbit, PT Nuansa Fajar Cemerlang bangga dapat menjadi bagian dari upaya menyebarluaskan pengetahuan yang aplikatif dan relevan dengan kebutuhan zaman. *Culinary Nutrition* bukan sekadar tentang makanan sehat, tetapi bagaimana cara mengolah dan menyajikannya agar tetap bernilai gizi tinggi tanpa kehilangan cita rasa. Di sinilah letak pentingnya buku ini: menjembatani teori gizi dengan praktik kuliner yang mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Kami percaya bahwa buku ini tidak hanya bermanfaat bagi kalangan akademik dan praktisi gizi, tetapi juga bagi para chef, pelaku industri makanan, pendidik, dan siapa saja yang peduli dengan kesehatan melalui makanan. Kontribusi para penulis dan editor dalam menyusun materi yang ilmiah namun mudah dipahami patut diapresiasi dan kami yakin buku ini akan menjadi referensi berharga dalam pengembangan ilmu dan keterampilan di bidang kuliner sehat.

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim penulis, editor, dan semua pihak yang telah mendukung proses penerbitan buku ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat luas dan menginspirasi lebih banyak inisiatif positif dalam dunia *Culinary Nutrition* di masa mendatang.



# PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia Nya, sehingga *book chapter* ini yang bertemakan *Culinary Nutrition* dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai respons atas meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya keterkaitan antara pola makan, gizi, dan kesehatan, yang kini tidak hanya menjadi tanggung jawab profesional di bidang kesehatan, tetapi juga para praktisi kuliner, pendidik, dan masyarakat luas.

*Culinary Nutrition* adalah bidang interdisipliner yang menggabungkan ilmu gizi dengan seni memasak, sehingga memungkinkan terciptanya hidangan yang tidak hanya lezat tetapi juga menyehatkan. Melalui buku ini, kami berupaya menyajikan pengetahuan berbasis ilmiah yang aplikatif dan relevan, dengan harapan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, praktisi kuliner, ahli gizi, serta pembaca umum yang ingin memperdalam pemahaman mengenai gizi dalam praktik memasak sehari-hari.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh kontributor, rekan sejawat, dan pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penerbitan buku ini. Semoga kehadiran buku ini dapat memberikan manfaat yang luas dan menjadi salah satu sumbangsih dalam pengembangan ilmu dan praktik *Culinary Nutrition* di Indonesia maupun di tingkat global.

Akhir kata, kami menyadari bahwa buku ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan demi penyempurnaan di masa mendatang.

# BAB I

## Food Safety di Praktik Gizi Kuliner: Higiene Dapur, Kontaminasi Silang, Penyimpanan, dan Risiko Keracunan Pangan

Waisaktini Margareth,S.Gz.,Dietisien.,M.Gizi

### A. Konsep Dasar Food Safety dalam Praktik Gizi Kuliner

Food safety dalam pengolahan makanan pada dasarnya adalah upaya menjaga agar pangan tetap aman dikonsumsi dengan membatasi atau mengendalikan bahaya yang dapat menimbulkan dampak kesehatan, baik yang bersifat akut maupun kronis. Dalam praktik gizi kuliner, konsep ini tidak hanya berarti makanan “terlihat bersih”, tetapi mencakup pengendalian seluruh proses sejak pemilihan bahan, penyimpanan, persiapan, pengolahan, hingga penyajian. WHO menjelaskan bahwa penyakit bawaan pangan umumnya bersifat infeksius atau toksik dan dapat disebabkan oleh bakteri, virus, parasit, maupun bahan kimia yang masuk ke tubuh melalui makanan yang terkontaminasi. Karena itu, keamanan pangan harus dipahami sebagai bagian inti dari mutu makanan, bukan tambahan setelah makanan selesai dibuat.

Dalam praktik gizi kuliner, keamanan pangan menjadi sangat penting karena makanan yang baik bukan hanya harus enak dan bergizi, tetapi juga harus aman. Makanan yang kaya zat gizi sekalipun dapat menjadi sumber penyakit bila proses pengolahannya tidak higienis atau bila suhu, waktu, dan penyimpanannya tidak tepat. WHO mencatat bahwa pangan yang tidak aman menyebabkan sekitar 600 juta kasus penyakit bawaan pangan dan 420 ribu kematian setiap tahun di dunia, dengan proporsi kematian yang besar terjadi pada anak di bawah lima tahun. Data ini menunjukkan bahwa masalah keamanan pangan bukan persoalan kecil di dapur, melainkan isu kesehatan masyarakat yang nyata.

Hubungan food safety dengan mutu, gizi, dan kesehatan konsumen sangat erat. Dalam praktik gizi, tujuan pengolahan makanan bukan hanya mempertahankan kandungan zat gizi, tetapi juga mencegah pangan menjadi media penularan penyakit. Makanan yang diolah secara aman akan lebih mampu mempertahankan kepercayaan konsumen, mengurangi risiko keracunan pangan, dan mendukung pencapaian tujuan pelayanan gizi, baik di rumah tangga, rumah sakit, katering, sekolah, maupun industri kuliner. Sebaliknya, kegagalan menjaga keamanan pangan dapat menyebabkan makanan kehilangan nilai manfaatnya karena justru menimbulkan gangguan kesehatan seperti diare, muntah, infeksi, bahkan komplikasi berat pada kelompok rentan.

Secara umum, sumber bahaya pangan dibagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu bahaya biologis, kimia, dan fisik. FAO dan Codex menjelaskan bahwa bahaya biologis mencakup mikroorganisme seperti bakteri, virus, dan parasit; bahaya kimia mencakup residu pestisida, logam berat, toksin, atau bahan kimia lain yang tidak semestinya ada dalam pangan; sedangkan bahaya fisik meliputi benda asing seperti serpihan logam, kaca, tulang, batu, atau material lain yang dapat mencederai konsumen. Dalam praktik dapur, ketiga jenis bahaya ini dapat muncul dari bahan baku, air, alat, lingkungan, penjamah makanan, maupun proses penyimpanan dan distribusi yang tidak tepat.

Tenaga gizi dan pelaku kuliner memiliki peran penting dalam menjaga keamanan pangan karena merekalah yang secara langsung mengendalikan titik titik kritis selama pengolahan. Peran tersebut meliputi pemilihan bahan yang layak, penerapan higiene personal, pencegahan kontaminasi silang, pengendalian suhu penyimpanan dan pemasakan, serta pemantauan kebersihan alat dan area kerja. Dalam pelayanan gizi, tanggung jawab ini menjadi lebih penting karena makanan sering disiapkan untuk kelompok rentan, seperti anak anak, ibu hamil, lansia, dan pasien dengan daya tahan tubuh rendah. FDA menegaskan bahwa kelompok seperti ibu hamil, anak kecil, lansia, dan orang dengan sistem imun lemah lebih berisiko mengalami dampak serius akibat penyakit bawaan pangan.

Dampak makanan yang tidak aman terhadap kesehatan masyarakat sangat luas. Selain menimbulkan keracunan pangan atau foodborne illness dalam bentuk gejala akut seperti mual, muntah, diare, dan demam, kontaminasi pangan juga dapat menyebabkan penyakit jangka panjang, gangguan organ, kecacatan, bahkan kematian. WHO juga menekankan bahwa penyakit bawaan pangan menghambat pembangunan sosial ekonomi karena membebani sistem kesehatan dan merugikan produktivitas masyarakat. Karena itu, food

safety dalam praktik gizi kuliner harus dipandang sebagai investasi kesehatan, bukan sekadar aturan kebersihan dapur.

Dengan dasar tersebut, pembahasan dalam bab ini diarahkan untuk menjelaskan bahwa food safety merupakan fondasi utama dalam praktik gizi kuliner. Ruang lingkupnya mencakup higiene dapur, pengendalian kontaminasi silang, penyimpanan bahan pangan dan makanan jadi, serta pencegahan risiko keracunan pangan. Melalui pemahaman ini, keamanan pangan dapat ditempatkan sejajar dengan aspek cita rasa dan nilai gizi, sehingga makanan yang dihasilkan tidak hanya menarik dan bergizi, tetapi juga benar benar aman bagi konsumen

## **B. Higiene Personal dan Higiene Dapur dalam Pengolahan**

### **Makanan**

Higiene personal dan higiene dapur merupakan dasar utama dalam keamanan pangan karena makanan yang baik tidak cukup hanya bergizi dan enak, tetapi juga harus aman dikonsumsi. Higiene personal mengacu pada kebersihan dan perilaku penjamah makanan, sedangkan higiene dapur mencakup kebersihan lingkungan kerja, peralatan, air, serta pengelolaan limbah selama proses pengolahan. Dalam kerangka keamanan pangan, keduanya saling berkaitan karena makanan dapat tercemar baik dari orang yang mengolahnya maupun dari permukaan, alat, dan lingkungan dapur. WHO menekankan prinsip “keep clean” sebagai salah satu kunci utama pangan aman, sementara Codex menempatkan higiene personel, fasilitas, pembersihan, dan sanitasi sebagai bagian pokok dari pengendalian keamanan pangan.

Kebersihan tangan merupakan bagian paling penting dari higiene personal karena tangan adalah media perpindahan mikroba yang paling sering menyentuh bahan pangan, alat, dan permukaan kerja. FDA menganjurkan pencucian tangan dengan air mengalir dan sabun setidaknya 20 detik sebelum dan sesudah menangani makanan, setelah dari toilet, setelah menyentuh hewan, sampah, atau benda kotor lainnya. Kuku juga harus dijaga tetap pendek dan bersih agar tidak menyimpan kotoran dan mikroba. Dalam praktik gizi kuliner, kebersihan pakaian kerja, celemek, penutup kepala, dan alat pelindung diri seperti sarung tangan juga penting karena pakaian kotor, rambut yang terurai, atau tangan yang luka dapat menjadi sumber kontaminasi makanan. FDA juga menekankan bahwa perilaku dan kesehatan pekerja makanan berpengaruh langsung terhadap risiko penyebaran bakteri dan virus ke pangan.



Selain kebersihan tubuh, ada sejumlah kebiasaan personal yang dapat mencemari makanan bila tidak dikendalikan. Berbicara, batuk, bersin di dekat makanan, menyentuh wajah dan rambut, merokok, makan, minum, atau menggunakan telepon saat mengolah makanan dapat memindahkan mikroba ke bahan pangan dan permukaan kerja. Pekerja yang sedang sakit juga berisiko menjadi sumber penularan penyakit bawaan pangan. FDA menyebutkan bahwa pengendalian kesehatan dan perilaku pekerja merupakan langkah penting untuk mencegah penyebaran penyakit melalui makanan. Karena itu, dalam dapur yang menerapkan prinsip keamanan pangan, disiplin perilaku personal harus dipandang sama pentingnya dengan keterampilan memasak.

Higiene dapur tidak hanya berkaitan dengan orang, tetapi juga dengan kebersihan area persiapan, area memasak, dan area penyajian. Area persiapan harus dijaga tetap bersih, kering, dan tertata agar bahan mentah, bahan siap masak, dan makanan siap santap tidak saling mencemari. Area memasak perlu dijaga dari penumpukan kotoran, sisa bahan, minyak, dan kondensasi yang dapat menjadi tempat tumbuh mikroba. Area penyajian juga harus terlindungi dari debu, serangga, dan sentuhan yang tidak perlu. WHO menekankan perlunya memisahkan bahan mentah dan matang, sedangkan Codex menyatakan bahwa fasilitas dan tata letak area pengolahan harus mendukung kebersihan dan mencegah kontaminasi silang.

Aspek yang tidak kalah penting adalah sanitasi peralatan masak dan peralatan makan. Talenan, pisau, panci, sendok, wadah penyimpanan, dan meja kerja harus dibersihkan secara rutin dengan cara yang benar karena alat-alat tersebut sering menjadi sumber kontaminasi silang. FDA menganjurkan pencucian talenan, peralatan, piring, dan permukaan dapur dengan air panas bersabun setelah digunakan untuk setiap jenis bahan pangan. Bila kain lap digunakan, kain tersebut perlu sering dicuci karena kain lembap dapat menjadi tempat pertumbuhan mikroba. Codex juga menegaskan bahwa fasilitas untuk membersihkan peralatan harus tersedia dan didukung air layak minum dalam jumlah memadai. Dengan kata lain, alat yang tampak bersih belum tentu higienis bila tidak dicuci dan disanitasi dengan benar.

Pengelolaan sampah dan limbah dapur juga sangat menentukan hygiene dapur. Sampah organik, sisa bahan mentah, air kotor, dan limbah lain dapat menjadi sumber bau, menarik serangga atau hewan pengerat, serta meningkatkan risiko kontaminasi bila tidak dibuang dengan benar. Codex menekankan bahwa sistem pembuangan limbah dan drainase harus dirancang agar tidak mencemari makanan maupun sumber air. Ini berarti tempat sampah perlu tertutup, mudah dibersihkan, tidak dibiarkan penuh, dan

ditempatkan pada lokasi yang tidak mengganggu area pengolahan. Di dapur yang baik, limbah bukan hanya dibuang, tetapi dikelola agar tidak menjadi titik kritis penyebaran kontaminasi.

Faktor lain yang sangat penting adalah ketersediaan air bersih. Air digunakan untuk mencuci tangan, membersihkan bahan pangan, mencuci peralatan, dan menjaga kebersihan area dapur. Karena itu, kualitas air sangat menentukan mutu higiene secara keseluruhan. WHO memasukkan “use safe water and raw materials” sebagai salah satu dari lima kunci pangan aman, dan Codex menegaskan bahwa air yang digunakan dalam penanganan pangan harus aman agar tidak menjadi sumber kontaminasi. Bila air yang digunakan tercemar, maka seluruh upaya menjaga kebersihan dapat menjadi tidak efektif karena kontaminasi justru berpindah melalui media air.

Secara keseluruhan, higiene personal dan higiene dapur adalah dua komponen yang tidak dapat dipisahkan dalam pengolahan makanan. Kebersihan tangan, kuku, pakaian, perilaku penjamah makanan, kebersihan area kerja, sanitasi alat, pengelolaan limbah, dan penggunaan air bersih semuanya membentuk sistem pengendalian bahaya yang mendasar. Dalam praktik gizi kuliner, penerapan higiene bukan hanya bertujuan menjaga tampilan dapur tetap rapi, tetapi menjadi cara utama mencegah kontaminasi, menurunkan risiko penyakit bawaan pangan, dan memastikan makanan yang dihasilkan benar benar aman untuk konsumen.

### **C. Kontaminasi Pangan dan Pencegahan Kontaminasi Silang**

Kontaminasi pangan adalah keadaan ketika makanan tercemar oleh bahaya yang dapat menurunkan keamanan dan mutu pangan, sehingga makanan berpotensi menyebabkan penyakit atau cedera pada konsumen. Secara umum, bahaya pangan dibagi menjadi tiga kelompok. Bahaya biologis meliputi bakteri, virus, parasit, dan kapang; bahaya kimia meliputi residu bahan pembersih, pestisida, logam berat, atau zat kimia lain yang tidak semestinya masuk ke pangan; sedangkan bahaya fisik meliputi benda asing seperti serpihan kaca, logam, rambut, tulang, plastik, atau potongan bahan lain yang dapat melukai konsumen. Dalam praktik dapur, ketiga jenis bahaya ini dapat masuk ke makanan dari bahan baku, alat, tangan penjamah, air, permukaan kerja, maupun lingkungan sekitar.

Salah satu bentuk pencemaran yang paling sering terjadi di dapur adalah kontaminasi silang. Kontaminasi silang terjadi ketika mikroorganisme atau bahan berbahaya berpindah dari satu bahan, permukaan, alat, atau orang ke makanan lain, terutama dari bahan mentah

ke makanan siap santap. WHO menekankan prinsip “separate raw and cooked” sebagai salah satu kunci keamanan pangan, sedangkan FDA menjelaskan bahwa bahan mentah seperti daging, unggas, makanan laut, dan telur harus dipisahkan dari makanan lain untuk mencegah penyebaran mikroba penyebab keracunan pangan. Kontaminasi silang menjadi berbahaya karena makanan yang sebenarnya sudah matang atau siap dimakan dapat kembali tercemar tanpa terlihat secara kasatmata.

Sumber kontaminasi silang di dapur sangat beragam. Bahan mentah merupakan sumber utama, terutama bila cairan dari daging, ayam, ikan, atau telur menetes ke bahan lain selama penyimpanan atau persiapan. Peralatan seperti talenan, pisau, piring, sendok, dan wadah juga dapat menjadi perantara bila digunakan bergantian tanpa dicuci lebih dulu. FDA secara tegas menganjurkan penggunaan talenan terpisah untuk bahan mentah dan bahan siap santap, serta melarang menaruh makanan matang di piring yang sebelumnya menampung bahan mentah kecuali piring itu telah dicuci dengan air panas dan sabun. Penjamah makanan juga dapat menjadi sumber kontaminasi melalui tangan yang kotor, pakaian kerja, atau kebiasaan menyentuh beberapa bahan secara bergantian. Selain itu, lingkungan dapur yang kurang bersih, kain lap lembap, meja kerja kotor, dan penyimpanan yang tidak tertata dapat memperbesar risiko perpindahan mikroba dari satu titik ke titik lain.

Karena itu, pemisahan antara bahan mentah dan makanan siap santap merupakan prinsip yang sangat penting. Bahan mentah sebaiknya disimpan terpisah, baik di meja persiapan maupun di lemari pendingin, agar cairan atau mikroba dari bahan mentah tidak menyentuh makanan yang sudah aman dikonsumsi. Di area persiapan, penggunaan talenan, pisau, dan wadah yang berbeda untuk daging mentah, sayuran, dan makanan matang sangat membantu mengurangi risiko. Bila alat yang sama harus digunakan, alat tersebut harus dibersihkan lebih dulu dengan benar sebelum dipakai kembali. Praktik sederhana seperti ini sangat penting karena banyak kasus penyakit bawaan pangan justru terjadi akibat pencampuran proses kerja yang seharusnya dipisah.

Pencegahan kontaminasi silang di dapur gizi kuliner pada akhirnya bergantung pada disiplin penerapan prinsip dasar keamanan pangan, yaitu menjaga kebersihan, memisahkan bahan mentah dan matang, memasak sampai suhu aman, serta menyimpan makanan pada suhu yang tepat. FDA merangkum ini dalam empat langkah sederhana: clean, separate, cook, and chill. Dalam praktik gizi kuliner, langkah ini berarti mencuci tangan dan permukaan kerja secara rutin, menggunakan alat terpisah, mengolah makanan sampai matang sempurna, dan segera mendinginkan atau menyimpan makanan pada suhu

aman. Dengan demikian, pencegahan kontaminasi silang bukan sekadar kebiasaan tambahan, melainkan bagian inti dari sistem keamanan pangan yang menentukan apakah makanan yang dihasilkan benar benar aman untuk dikonsumsi.

## **D. Penyimpanan Bahan Pangan dan Makanan Jadi yang Aman**

Penyimpanan bahan pangan dan makanan jadi yang aman bertujuan menjaga mutu sekaligus mencegah pertumbuhan mikroba, kerusakan, dan kontaminasi silang. Dalam praktik dapur, penyimpanan yang benar berarti bahan harus disimpan sesuai sifatnya, dipisahkan menurut tingkat risiko, dilindungi dari pencemaran, dan dipantau masa simpannya. FDA merangkum prinsip dasar penanganan pangan aman melalui langkah clean, separate, cook, dan chill, yang menunjukkan bahwa penyimpanan bukan hanya soal menaruh makanan di rak atau lemari pendingin, tetapi bagian penting dari pengendalian keamanan pangan.

Secara umum, bahan pangan dapat dibedakan menjadi bahan segar, bahan kering, dan bahan beku. Bahan segar seperti daging, ikan, susu, telur, sayuran segar, dan makanan siap santap yang mudah rusak harus segera disimpan dalam suhu dingin agar pertumbuhan mikroba melambat. FDA menegaskan bahwa bahan mudah rusak perlu didinginkan atau dibekukan segera, paling lambat dalam 2 jam setelah dibeli atau dimasak, dan lebih cepat bila suhu lingkungan sangat panas. Bahan kering seperti beras, tepung, gula, dan kacang-kacangan harus disimpan di tempat bersih, kering, tertutup, dan terlindung dari hama. Bahan beku disimpan pada suhu pembekuan yang stabil agar mutu tetap terjaga dan bahan tidak mengalami siklus cair beku berulang yang dapat merusak kualitas.

Pengaturan suhu menjadi sangat penting dalam penyimpanan. FDA menyebutkan bahwa lemari pendingin sebaiknya dijaga pada suhu 40°F (4,4°C) atau lebih rendah dan freezer pada 0°F (17,8°C) atau lebih rendah. Makanan panas yang hendak disimpan tidak boleh dibiarkan terlalu lama pada suhu ruang, karena rentang suhu tersebut memungkinkan mikroba tumbuh cepat. Karena itu, makanan matang yang akan disimpan perlu segera didinginkan, dan sisa makanan sebaiknya dipindahkan ke wadah dangkal agar pendinginannya lebih cepat dan merata. Saat dipanaskan kembali, makanan seperti sup, saus, dan gravy harus dipanaskan sampai mendidih, dan sisa makanan atau casserole perlu dipanaskan sampai suhu aman.

Dalam praktik penyimpanan, sistem FIFO (first in, first out) berarti bahan yang lebih dahulu masuk harus digunakan lebih dahulu, sedangkan FEFO (first expired, first out)



berarti bahan dengan tanggal kedaluwarsa atau masa simpan paling dekat harus diprioritaskan untuk digunakan lebih dulu. Prinsip ini penting untuk mengurangi pemborosan, menjaga mutu, dan mencegah penggunaan bahan yang sudah melewati masa layak simpannya. Pada pangan rumah tangga maupun layanan makanan, kedua sistem ini membantu memastikan bahan tidak menumpuk terlalu lama di gudang, lemari pendingin, atau freezer.

Penataan bahan pangan juga harus memperhatikan pencegahan kontaminasi. FDA menekankan bahwa bahan mentah seperti daging, unggas, seafood, dan telur harus dipisahkan dari bahan lain, baik saat dibawa pulang maupun saat disimpan di lemari pendingin. Makanan matang atau siap santap tidak boleh ditempatkan pada wadah yang sebelumnya digunakan untuk bahan mentah tanpa dicuci terlebih dahulu. Dalam praktik dapur, ini berarti bahan mentah sebaiknya ditempatkan di wadah tertutup, tidak menetes ke bahan lain, dan disusun terpisah dari makanan siap makan. Penataan seperti ini penting karena penyimpanan yang salah dapat menyebabkan perpindahan mikroba meskipun makanan belum diolah.

Lama simpan pangan perlu selalu dikaitkan dengan tanda kerusakan. Makanan yang berubah warna, berbau asam atau tengik, berlendir, berjamur, atau mengalami perubahan tekstur yang tidak wajar perlu dicurigai telah rusak. Namun, kerusakan mikrobiologis tidak selalu terlihat, sehingga bahan atau makanan tidak boleh dinilai aman hanya berdasarkan tampilan. Karena itu, pelabelan tanggal simpan, penerapan FIFO/FEFO, dan kontrol suhu menjadi jauh lebih andal daripada hanya mengandalkan pengamatan kasatmata. Untuk makanan sisa, prinsip utamanya adalah segera didinginkan, disimpan dalam wadah bersih dan tertutup, lalu dipanaskan kembali dengan benar sebelum dikonsumsi.

Secara keseluruhan, penyimpanan bahan pangan dan makanan jadi yang aman bertumpu pada empat hal utama, yaitu pemisahan bahan menurut jenis dan risikonya, pengendalian suhu, rotasi stok yang baik, dan pemantauan masa simpan. Dengan penyimpanan yang tepat, mutu gizi dapat lebih terjaga, risiko kontaminasi dapat ditekan, dan kemungkinan terjadinya keracunan pangan dapat dikurangi secara nyata.

## **E. Proses Pengolahan Makanan dan Pengendalian Risiko Bahaya**

Proses pengolahan makanan yang aman dimulai dari pemilihan bahan baku. Bahan yang digunakan harus segar, layak konsumsi, tidak rusak, tidak berbau menyimpang, dan berasal dari sumber yang dapat dipercaya. Bahan baku yang sudah terkontaminasi sejak awal akan sulit diperbaiki mutunya hanya dengan proses memasak. Karena itu, keamanan

pangan tidak dimulai saat makanan masuk ke panci, tetapi sejak tahap pembelian, penerimaan, dan pemeriksaan bahan. FDA menekankan bahwa keamanan pangan rumah tangga dan pelayanan makanan harus dibangun sejak tahap membeli, menyimpan, menyiapkan, dan menyajikan makanan.

Tahap berikutnya adalah pencucian, pemotongan, dan persiapan bahan pangan. Pada tahap ini, risiko kontaminasi silang sangat tinggi karena bahan mentah, alat, tangan, dan permukaan kerja saling berinteraksi. Buah dan sayur perlu dicuci di bawah air mengalir, sedangkan bahan mentah seperti daging, unggas, seafood, dan telur harus dipisahkan dari bahan siap santap. Talenan, pisau, wadah, dan meja kerja perlu dibersihkan setiap kali berganti jenis bahan. FDA menyarankan penggunaan talenan terpisah untuk bahan mentah dan bahan siap makan, serta mencuci alat dan permukaan dengan air panas bersabun setelah digunakan.

Dalam tahap pengolahan panas, tujuan utamanya adalah mencapai suhu aman yang mampu membunuh mikroba berbahaya. Warna, aroma, dan tekstur tidak selalu dapat dijadikan penanda bahwa makanan sudah aman, sehingga FDA menegaskan bahwa termometer makanan adalah cara paling andal untuk memastikan suhu internal yang aman. Beberapa contoh suhu minimum aman yang sering dijadikan acuan adalah 74°C untuk unggas, 71°C untuk daging giling, dan sekitar 63°C untuk potongan utuh daging tertentu dengan waktu istirahat yang cukup. Makanan sisa dan casserole juga perlu dipanaskan kembali sampai suhu aman.

Karena itu, pengendalian suhu dan waktu selama memasak menjadi bagian yang sangat penting. Pemanasan yang terlalu singkat dapat membuat mikroba masih hidup, sedangkan pemanasan berlebihan dapat merusak mutu sensori dan sebagian zat gizi. WHO menekankan pentingnya memasak makanan secara menyeluruh, terutama daging, unggas, telur, dan seafood, serta menjaga makanan panas tetap panas dan makanan dingin tetap dingin. Dalam praktik gizi kuliner, pengendalian waktu dan suhu tidak hanya menyangkut proses memasak, tetapi juga pendinginan, pemanasan ulang, dan penyajian.

Selain bahaya biologis, ada pula risiko dari penggunaan bahan tambahan pangan yang tidak tepat. Bahan tambahan yang digunakan melebihi batas, dipakai tidak sesuai fungsi, atau berasal dari sumber yang tidak jelas dapat menjadi bahaya kimia bagi konsumen. Walaupun tidak semua bahan tambahan berbahaya, penggunaannya harus tepat jenis, tepat dosis, dan sesuai peruntukan. Dalam kerangka keamanan pangan, penjamah makanan perlu memahami bahwa bahan tambahan bukan alat untuk menutupi bahan baku yang

buruk atau proses pengolahan yang tidak higienis. Prinsip dasarnya tetap sama, yaitu bahan yang digunakan harus aman dan sesuai standar.

Penggunaan alat dan perlengkapan yang aman juga sangat menentukan. Alat masak, wadah penyimpanan, talenan, pisau, dan peralatan saji harus bersih, mudah dibersihkan, tidak berkarat, tidak retak, dan tidak melepaskan bahan berbahaya ke makanan. Permukaan yang rusak atau sulit dibersihkan dapat menjadi tempat mikroba bertahan hidup dan membentuk biofilm. FDA menganjurkan pencucian rutin peralatan dan permukaan kerja, serta penggunaan kain lap yang bersih atau tisu sekali pakai untuk mencegah perpindahan kotoran dan mikroba.

Dalam keseluruhan proses produksi makanan, yang paling penting adalah pengendalian titik kritis. Titik kritis adalah tahap tahap yang bila tidak dikendalikan dapat langsung meningkatkan risiko bahaya pangan, misalnya saat penerimaan bahan, pencucian, pemisahan bahan mentah dan matang, pemasakan, pendinginan, penyimpanan, dan pemanasan ulang. WHO merangkum pengendalian ini dalam lima kunci pangan aman: menjaga kebersihan, memisahkan bahan mentah dan matang, memasak secara menyeluruh, menjaga pangan pada suhu aman, dan menggunakan air serta bahan baku yang aman. Dalam praktik gizi kuliner, pengendalian titik kritis berarti setiap tahap harus dirancang agar risiko bahaya dapat dicegah sejak awal, bukan baru diatasi setelah makanan selesai dibuat.

Secara keseluruhan, proses pengolahan makanan yang aman menuntut pengendalian yang konsisten sejak pemilihan bahan baku hingga makanan disajikan. Bahan harus aman, alat harus higienis, proses persiapan harus mencegah kontaminasi silang, pemasakan harus mencapai suhu yang tepat, dan setiap tahap perlu diawasi agar tidak menjadi sumber bahaya. Dengan pendekatan ini, praktik gizi kuliner tidak hanya menghasilkan makanan yang enak dan bergizi, tetapi juga benar benar aman untuk dikonsumsi.

## **F. Risiko Keracunan Pangan dalam Praktik Gizi Kuliner**

Keracunan pangan atau foodborne illness adalah gangguan kesehatan yang timbul setelah seseorang mengonsumsi makanan atau minuman yang tercemar mikroorganisme, toksin, atau bahan kimia berbahaya. WHO menjelaskan bahwa makanan yang tidak aman dapat menyebabkan lebih dari 200 jenis penyakit, mulai dari diare hingga penyakit yang lebih berat, dan secara global diperkirakan menyebabkan sekitar 600 juta orang sakit serta 420.000 kematian setiap tahun. Hal ini menunjukkan bahwa keracunan pangan bukan

sekadar masalah dapur rumah tangga, tetapi juga persoalan kesehatan masyarakat yang serius.

Dalam praktik gizi kuliner, penyebab keracunan pangan paling sering berkaitan dengan kontaminasi biologis, terutama oleh bakteri, virus, dan parasit. WHO menegaskan bahwa penyakit bawaan pangan umumnya bersifat infeksius atau toksik dan sering kali disebabkan oleh makanan yang tercemar selama penanganan, pengolahan, penyimpanan, atau penyajian. Mikroorganisme yang sering dikaitkan dengan foodborne illness antara lain *Salmonella*, *Escherichia coli* tertentu, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter*, dan norovirus. CDC juga menyebut bahwa gejala paling umum keracunan pangan meliputi diare, nyeri atau kram perut, mual, muntah, dan demam.

Gejala keracunan pangan dapat ringan hingga berat, tergantung jenis mikroba atau toksin yang tertelan, jumlah cemaran, dan kondisi tubuh orang yang mengonsumsinya. Pada banyak kasus, gejalanya berupa diare, muntah, nyeri perut, demam, dan tanda dehidrasi. Namun, CDC menjelaskan bahwa keracunan pangan yang berat dapat ditandai dengan diare berdarah, diare lebih dari tiga hari, muntah berulang, demam tinggi, atau dehidrasi berat. FDA juga menekankan bahwa walaupun banyak orang pulih dalam waktu singkat, sebagian kasus dapat berkembang menjadi kondisi kronis, berat, atau bahkan mengancam jiwa.

Risiko keracunan pangan meningkat ketika makanan ditangani secara tidak aman, misalnya bahan mentah dan matang tidak dipisahkan, tangan dan alat tidak bersih, makanan tidak dimasak sampai suhu aman, atau dibiarkan terlalu lama pada suhu ruang. CDC dan FDA menekankan bahwa makanan berisiko tinggi dapat menyebarkan kuman ke permukaan dapur, alat, dan makanan lain bila tidak ditangani dengan benar. Dalam praktik gizi kuliner, risiko juga meningkat bila penyimpanan dingin tidak memadai, pemanasan ulang tidak mencapai suhu aman, atau makanan siap santap terpapar kembali setelah matang. Dengan demikian, keracunan pangan sering kali bukan hanya disebabkan oleh bahan makanannya, tetapi oleh kegagalan mengendalikan proses pengolahan dan penyimpanan.

Kelompok yang paling rentan terhadap keracunan pangan adalah bayi dan anak kecil, lansia, ibu hamil, serta orang dengan daya tahan tubuh lemah atau penyakit tertentu. CDC dan FDA secara konsisten menyebut bahwa anak di bawah lima tahun, orang berusia lanjut, ibu hamil, dan orang dengan gangguan sistem imun memiliki risiko lebih tinggi mengalami sakit berat, rawat inap, bahkan kematian akibat penyakit bawaan pangan. Pada kelompok kelompok ini, makanan yang tampaknya biasa saja dapat menimbulkan dampak yang jauh



lebih serius. Karena itu, dalam pelayanan gizi baik di rumah sakit, sekolah, panti, katering, maupun rumah tangga keamanan pangan harus diberi perhatian khusus bila makanan ditujukan untuk kelompok rentan.

Pencegahan keracunan pangan di rumah tangga maupun institusi layanan makanan pada prinsipnya bertumpu pada praktik keamanan pangan yang konsisten. WHO merangkum pencegahan ini melalui lima kunci pangan aman, yaitu menjaga kebersihan, memisahkan bahan mentah dan matang, memasak secara menyeluruh, menjaga makanan pada suhu aman, serta menggunakan air dan bahan baku yang aman. FDA juga merangkum langkah aman melalui prinsip *clean, separate, cook, dan chill*. Dalam praktik gizi kuliner, ini berarti bahan baku harus dipilih dengan baik, tangan dan alat harus bersih, kontaminasi silang harus dicegah, suhu dan waktu memasak harus dikontrol, serta makanan harus segera disimpan pada suhu aman setelah diolah. Dengan penerapan prinsip-prinsip ini, risiko keracunan pangan dapat ditekan secara nyata dan mutu pelayanan makanan dapat lebih terjamin.

## G. Penutup

Food safety merupakan fondasi utama dalam praktik gizi kuliner karena makanan yang baik tidak hanya harus bergizi dan enak, tetapi juga harus aman dikonsumsi. Keamanan pangan mencakup seluruh rangkaian proses, mulai dari pemilihan bahan baku, penyimpanan, persiapan, pengolahan, hingga penyajian. Dengan demikian, food safety tidak dapat dipandang sebagai langkah tambahan, melainkan sebagai bagian yang menyatu dengan mutu makanan dan pelayanan gizi.

Dalam praktiknya, keamanan pangan sangat dipengaruhi oleh hygiene personal dan hygiene dapur. Kebersihan tangan, kuku, pakaian kerja, alat, permukaan dapur, air, serta pengelolaan limbah menjadi faktor mendasar dalam mencegah kontaminasi. Tanpa hygiene yang baik, bahan pangan yang sebenarnya bermutu dapat berubah menjadi sumber penyakit. Oleh karena itu, disiplin kebersihan personal dan sanitasi dapur merupakan syarat utama dalam setiap proses pengolahan makanan.

Kontaminasi pangan, terutama kontaminasi silang, merupakan salah satu risiko terbesar dalam pengolahan makanan. Bahaya biologis, kimia, dan fisik dapat berpindah dari bahan mentah, alat, penjamah, maupun lingkungan ke makanan siap santap jika proses kerja tidak dikendalikan dengan benar. Karena itu, pemisahan bahan mentah dan matang,

penggunaan alat terpisah, serta pembersihan peralatan secara konsisten menjadi langkah yang sangat penting untuk menekan risiko tersebut.

Penyimpanan bahan pangan dan makanan jadi juga memegang peranan penting dalam menjaga keamanan pangan. Pengaturan suhu, penataan bahan berdasarkan jenis dan tingkat risiko, penerapan sistem FIFO dan FEFO, serta pengawasan masa simpan membantu mencegah pertumbuhan mikroba dan kerusakan pangan. Demikian pula pada tahap pengolahan, pengendalian suhu dan waktu memasak, penggunaan bahan tambahan pangan yang tepat, serta pengawasan titik kritis selama produksi merupakan langkah penting agar makanan benar benar aman saat dikonsumsi.

Risiko keracunan pangan menunjukkan bahwa kegagalan dalam menjaga food safety dapat berdampak langsung pada kesehatan masyarakat. Keracunan pangan dapat menimbulkan gejala ringan hingga berat, bahkan berbahaya bagi kelompok rentan seperti bayi, anak anak, lansia, ibu hamil, dan pasien dengan daya tahan tubuh rendah. Karena itu, praktik keamanan pangan yang konsisten harus menjadi budaya kerja, baik di rumah tangga, institusi pelayanan gizi, maupun industri kuliner.

Secara keseluruhan, food safety di praktik gizi kuliner harus dipahami sebagai upaya menyeluruh untuk melindungi konsumen dari risiko bahaya pangan. Makanan yang aman adalah hasil dari kombinasi bahan baku yang baik, proses yang higienis, penyimpanan yang tepat, pengolahan yang terkendali, serta kedisiplinan penjamah makanan. Dengan menerapkan prinsip prinsip keamanan pangan secara konsisten, praktik gizi kuliner tidak hanya mampu menghasilkan makanan yang bermutu dan bergizi, tetapi juga mampu memberikan perlindungan nyata terhadap kesehatan konsumen dan masyarakat.

## Referensi

- Centers for Disease Control and Prevention. (2025). Food poisoning symptoms. U.S. Department of Health and Human Services.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2025). People at increased risk for food poisoning. U.S. Department of Health and Human Services.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2025). Preventing food poisoning. U.S. Department of Health and Human Services.
- Codex Alimentarius Commission. (2022). General principles of food hygiene (CXC 1 1969). Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Food safety and quality. FAO.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Good hygiene practices (GHP) and hazard analysis and critical control point (HACCP). FAO.
- Food and Drug Administration. (2022). Retail food protection: Employee health and personal hygiene handbook. U.S. Department of Health and Human Services.
- Food and Drug Administration. (2024). Safe food handling. U.S. Department of Health and Human Services.
- Food and Drug Administration. (n.d.). People at risk for foodborne illness. U.S. Department of Health and Human Services.
- World Health Organization. (2006). Five keys to safer food manual. World Health Organization.
- World Health Organization. (2024). Food safety. World Health Organization.
- World Health Organization. (n.d.). Foodborne diseases. World Health Organization.

## BAB II

# Teknik Memasak & Retensi Zat Gizi: Rebus Kukus Tumis Panggang Air Fryer (Mana yang Paling “Sehat”?)

Utami Wahyuningsih, S.Gz, M.Si

### A. Konsep Dasar Teknik Memasak dan Retensi Zat Gizi

Teknik memasak merupakan bagian penting dalam pengolahan pangan karena hampir semua bahan makanan mengalami proses pemanasan sebelum dikonsumsi. Secara umum, teknik memasak adalah cara mengolah bahan pangan mentah menjadi makanan siap santap dengan memanfaatkan panas, baik melalui air, uap, minyak, udara panas, maupun permukaan panas. Proses ini tidak hanya bertujuan mematangkan makanan, tetapi juga meningkatkan keamanan, memperbaiki tekstur, membentuk cita rasa, memperkuat aroma, serta dalam beberapa kasus meningkatkan daya cerna. Dengan demikian, memasak bukan sekadar kegiatan praktis di dapur, tetapi juga proses yang menimbulkan perubahan fisik, kimia, dan sensori pada bahan pangan.

Dalam ilmu pangan, pemanasan dipandang sebagai bentuk pengolahan yang mengubah bahan mentah agar lebih sesuai untuk dikonsumsi. Bahan pangan memiliki komponen seperti air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, serat, dan senyawa bioaktif. Ketika dipanaskan, setiap komponen memberikan respons yang berbeda. Ada zat gizi yang tetap stabil, ada yang lebih mudah dicerna, dan ada pula yang menurun karena pengaruh suhu atau media pemasakan. Oleh karena itu, pemilihan teknik memasak sangat berpengaruh terhadap mutu akhir makanan.

Salah satu fungsi utama memasak adalah menjaga keamanan pangan. Banyak bahan pangan, terutama bahan hewani seperti daging, ayam, ikan, dan telur, dapat mengandung



mikroorganisme patogen yang berbahaya bila dikonsumsi mentah atau kurang matang. Pemanasan yang cukup dapat menurunkan bahkan membunuh mikroorganisme tersebut. Selain itu, memasak juga dapat mengurangi senyawa tertentu yang secara alami terdapat dalam bahan pangan dan dapat mengganggu kesehatan atau penyerapan zat gizi, seperti antinutrien pada beberapa kacang-kacangan dan umbi. Karena itu, memasak berperan penting dalam memastikan makanan tidak hanya enak, tetapi juga aman dikonsumsi.

Di samping aspek keamanan, memasak juga sangat memengaruhi cita rasa, tekstur, warna, dan aroma makanan. Bahan pangan mentah sering kali bertekstur keras, beraroma langu, atau tampak kurang menarik. Setelah dimasak, bahan dapat menjadi lebih empuk, lebih harum, lebih gurih, dan lebih menarik secara visual. Sayuran menjadi lunak setelah direbus atau dikukus, daging menjadi lebih empuk setelah dimasak dengan tepat, dan bahan berpati seperti nasi atau kentang menjadi lunak karena pati mengalami gelatinisasi. Proses pemanasan juga dapat memperkuat rasa alami bahan, mengurangi rasa pahit atau langu, serta membentuk aroma khas yang menggugah selera. Dari sisi warna, pemasakan dapat memperindah tampilan makanan, meskipun pemanasan berlebihan juga dapat menyebabkan warna memudar.

Meskipun memasak memberikan banyak manfaat, proses ini juga dapat memengaruhi kualitas gizi makanan. Beberapa zat gizi cukup stabil terhadap panas, tetapi ada juga yang mudah rusak atau larut selama proses pemasakan. Vitamin larut air seperti vitamin C dan beberapa vitamin B, misalnya, relatif mudah hilang ketika bahan direbus terlalu lama atau dimasak dengan banyak air. Sebaliknya, ada pula zat gizi yang justru menjadi lebih mudah diserap tubuh setelah dimasak karena jaringan bahan pangan melunak atau pecah. Oleh sebab itu, hubungan antara teknik memasak dan kualitas gizi bersifat kompleks: memasak tidak selalu menurunkan nilai gizi, tetapi juga dapat meningkatkan daya cerna dan ketersediaan zat gizi tertentu.

Dalam konteks ini, dikenal istilah retensi zat gizi, yaitu jumlah atau persentase zat gizi yang masih bertahan setelah bahan pangan mengalami pengolahan, terutama pemasakan. Konsep ini penting untuk menilai seberapa baik suatu teknik memasak mampu mempertahankan kandungan gizi bahan pangan. Retensi zat gizi dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti suhu, lama pemasakan, penggunaan air, minyak, dan cara penanganan bahan. Vitamin umumnya lebih rentan, mineral relatif lebih stabil tetapi dapat larut dalam air rebusan, protein mengalami denaturasi, lemak dapat mengalami oksidasi, dan karbohidrat seperti pati mengalami gelatinisasi yang biasanya meningkatkan kecernaan.

Pemilihan teknik memasak yang lebih sehat menjadi penting karena kualitas makanan tidak hanya ditentukan oleh jenis bahannya, tetapi juga oleh cara pengolahannya. Bahan pangan yang sehat dapat kehilangan sebagian manfaatnya bila dimasak dengan minyak berlebih, suhu terlalu tinggi, atau waktu terlalu lama. Sebaliknya, bahan sederhana dapat tetap aman dan bergizi bila diolah dengan tepat. Karena itu, memilih teknik memasak yang sehat merupakan bagian dari upaya menjaga kualitas diet sehari-hari dan mencegah berbagai penyakit tidak menular, seperti obesitas, diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular.

Selain itu, teknik memasak yang sehat juga perlu disesuaikan dengan kebutuhan individu. Anak-anak memerlukan makanan yang bergizi dan mudah dikonsumsi, lansia membutuhkan tekstur yang lebih lunak, sedangkan pasien dengan kondisi tertentu mungkin memerlukan pembatasan minyak, garam, atau metode memasak tertentu. Dengan demikian, pengetahuan tentang teknik memasak dan retensi zat gizi penting tidak hanya bagi ahli gizi atau akademisi, tetapi juga bagi masyarakat umum dalam upaya menyediakan makanan yang aman, bergizi, dan sesuai kebutuhan.

## **B. Prinsip Dasar Retensi Zat Gizi pada Proses Memasak**

Retensi zat gizi adalah konsep yang menjelaskan seberapa banyak kandungan gizi dalam bahan pangan yang masih bertahan setelah mengalami proses pengolahan, khususnya pemasakan. Dalam kehidupan sehari-hari, bahan pangan jarang dikonsumsi dalam keadaan mentah tanpa perlakuan. Sebelum dimakan, bahan biasanya dicuci, dipotong, direndam, dimasak, dan disajikan. Setiap tahap tersebut dapat memengaruhi kandungan gizinya. Karena itu, yang penting diperhatikan bukan hanya kandungan gizi bahan mentah, tetapi juga jumlah zat gizi yang masih tersedia saat makanan siap dikonsumsi.

Secara umum, semakin tinggi retensi zat gizi, semakin besar kandungan gizi yang masih dapat dimanfaatkan tubuh setelah makanan dimasak. Sebaliknya, semakin rendah retensinya, semakin besar zat gizi yang hilang selama pengolahan. Retensi zat gizi dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti jenis bahan pangan, sifat alami zat gizi, teknik memasak, suhu, lama pemasakan, serta media penghantar panas yang digunakan. Oleh sebab itu, retensi zat gizi tidak dapat dipahami hanya sebagai “gizi yang hilang karena dimasak”, tetapi juga sebagai perubahan kandungan gizi yang terjadi selama proses pengolahan.

Perubahan kandungan gizi sebelum dan sesudah dimasak hampir selalu terjadi. Saat bahan pangan dipanaskan, struktur jaringan dan komponen kimianya mengalami perubahan. Dinding sel bahan nabati dapat melunak, protein pada bahan hewani dapat mengalami denaturasi, pati mengalami gelatinisasi, dan lemak dapat meleleh atau teroksidasi. Sebagian perubahan tersebut justru bermanfaat karena dapat meningkatkan daya cerna dan mempermudah penyerapan zat gizi. Namun, sebagian lain dapat menurunkan kadar zat gizi tertentu karena rusak, larut, atau terbuang selama proses memasak.

Kehilangan zat gizi selama pemasakan dapat terjadi melalui beberapa cara, yaitu kerusakan akibat panas, pelarutan ke dalam air, oksidasi karena kontak dengan udara, serta keluarnya cairan alami bahan pangan selama pemanasan. Vitamin larut air seperti vitamin C dan beberapa vitamin B termasuk kelompok yang paling mudah hilang, terutama jika bahan direbus dalam air banyak dan waktu lama. Di sisi lain, beberapa komponen seperti protein dan pati justru dapat menjadi lebih mudah dicerna setelah dimasak. Dengan demikian, proses memasak selalu memiliki dua sisi, yaitu meningkatkan keamanan dan daya cerna, tetapi juga berpotensi menurunkan kandungan zat gizi tertentu.

Besar kecilnya kehilangan zat gizi dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Suhu yang terlalu tinggi dapat mempercepat kerusakan zat gizi sensitif. Waktu memasak yang terlalu lama juga meningkatkan penurunan kandungan gizi, meskipun suhu tidak terlalu tinggi. Air dapat menjadi media hilangnya vitamin dan mineral yang larut air, terutama jika air rebusan dibuang. Udara atau oksigen dapat mempercepat oksidasi, khususnya pada vitamin C dan beberapa senyawa bioaktif. Sementara itu, minyak dapat membantu penyerapan vitamin larut lemak, tetapi bila dipanaskan terlalu lama atau terlalu tinggi dapat mengalami kerusakan dan menurunkan mutu makanan.

Setiap jenis zat gizi memiliki tingkat stabilitas yang berbeda terhadap proses memasak. Vitamin adalah kelompok yang paling rentan, terutama vitamin C, tiamin, dan folat. Mineral umumnya lebih tahan terhadap panas, tetapi dapat ikut larut ke dalam air masak. Protein relatif stabil, tetapi tetap mengalami perubahan struktur yang memengaruhi tekstur dan daya cerna. Lemak tidak mudah hilang melalui air, tetapi rentan terhadap oksidasi bila dipanaskan terlalu lama atau berulang. Karbohidrat, terutama pati, justru banyak mengalami perubahan yang menguntungkan, seperti gelatinisasi yang membuatnya lebih lunak dan lebih mudah dicerna.

Secara keseluruhan, prinsip dasar retensi zat gizi menunjukkan bahwa proses memasak selalu memengaruhi kandungan nutrisi makanan. Tidak ada metode memasak yang

sepenuhnya bebas dari kehilangan zat gizi, tetapi kehilangan tersebut dapat dikurangi dengan teknik yang tepat. Oleh karena itu, pemilihan metode memasak sebaiknya mempertimbangkan jenis bahan pangan, zat gizi yang ingin dipertahankan, tujuan pemasakan, serta keseimbangan antara keamanan, mutu sensori, dan kualitas gizi. Dengan memahami prinsip ini, penilaian tentang teknik memasak yang “paling sehat” dapat dilakukan secara lebih bijak dan sesuai konteks.

### **C. Perubahan Fisik dan Kimia Bahan Pangan Akibat Pemasakan**

Pemasakan merupakan proses pengolahan pangan yang tidak hanya bertujuan membuat bahan makanan menjadi matang, tetapi juga menimbulkan berbagai perubahan fisik dan kimia pada bahan pangan. Panas yang diterima bahan, baik melalui air, uap, minyak, udara panas, maupun permukaan alat masak, akan memengaruhi struktur jaringan, kadar air, dan susunan molekul di dalamnya. Akibatnya, bahan yang semula keras dapat menjadi lunak, yang awalnya kurang menarik dapat berubah lebih menggugah selera, dan yang sebelumnya sulit dicerna menjadi lebih mudah dimanfaatkan tubuh. Oleh karena itu, perubahan fisik dan kimia selama pemasakan sangat penting dipahami karena sangat menentukan tekstur, rasa, warna, aroma, dan mutu gizi makanan.

Salah satu perubahan utama selama pemasakan adalah perubahan struktur bahan pangan. Pada bahan nabati, panas melunakkan dinding sel dan jaringan sehingga sayuran atau umbi menjadi lebih empuk. Pada bahan hewani, panas memengaruhi serat otot, jaringan ikat, lemak, dan air, sehingga tekstur daging dapat menjadi lebih empuk atau justru lebih keras bila dimasak berlebihan. Pada bahan berpati seperti beras, kentang, dan singkong, panas membuat struktur pati menyerap air dan mengembang, sehingga bahan menjadi lunak dan mudah dicerna. Dengan demikian, perubahan struktur merupakan dasar dari perubahan tekstur yang tampak pada makanan setelah dimasak.

Pada bahan pangan hewani, salah satu perubahan kimia yang penting adalah denaturasi protein. Protein yang semula memiliki struktur alami akan berubah ketika dipanaskan. Perubahan ini menyebabkan bahan seperti putih telur yang awalnya cair menjadi padat, atau daging yang semula mentah menjadi matang. Denaturasi protein umumnya bermanfaat karena membuat makanan lebih aman dan lebih mudah dicerna. Namun, jika pemanasan terlalu lama atau terlalu tinggi, protein dapat berkontraksi berlebihan sehingga makanan menjadi keras, kering, atau alot. Karena itu, pengaturan suhu dan waktu sangat penting dalam pengolahan bahan kaya protein.

Pada bahan berpati, terjadi gelatinisasi pati, yaitu proses ketika granula pati menyerap air dan membengkak saat dipanaskan. Proses ini membuat nasi menjadi pulen, kentang menjadi empuk, dan tepung berubah menjadi bubur atau saus yang mengental. Gelatinisasi meningkatkan daya cerna pati sehingga energi dalam bahan pangan lebih mudah dimanfaatkan tubuh. Namun, jika panas atau air tidak cukup, bahan bisa tetap keras, sedangkan bila dimasak terlalu lama, teksturnya dapat menjadi terlalu lembek.

Perubahan penting lain selama pemasakan adalah pelelehan dan oksidasi lemak. Lemak yang dipanaskan akan meleleh dan membantu membentuk tekstur yang lebih lembut, rasa yang lebih gurih, serta aroma yang lebih kaya. Namun, pada suhu tinggi atau pemanasan yang terlalu lama, terutama pada lemak tak jenuh, dapat terjadi oksidasi yang menurunkan mutu gizi dan sensori makanan. Lemak yang rusak dapat menimbulkan bau tengik, rasa kurang enak, dan kualitas nutrisi yang menurun. Oleh sebab itu, penggunaan lemak selama memasak perlu dikendalikan dengan baik.

Pada bahan pangan nabati, pemasakan juga menyebabkan pelunakan serat pangan. Serat yang awalnya membuat sayuran atau umbi terasa keras akan melunak saat dipanaskan, terutama dengan bantuan air atau uap. Akibatnya, bahan menjadi lebih mudah dikunyah dan dicerna. Pelunakan ini bermanfaat terutama bagi anak-anak, lansia, atau orang dengan gangguan mengunyah. Namun, jika proses pemasakan terlalu lama, bahan dapat menjadi terlalu lembek dan kehilangan bentuk serta mutu sensoriknya.

Perubahan yang mudah diamati selama pemasakan adalah perubahan warna. Pada bahan nabati, warna dipengaruhi oleh pigmen alami seperti klorofil, karotenoid, dan antosianin. Pemanasan singkat kadang membuat warna tampak lebih cerah, tetapi pemanasan berlebihan dapat menyebabkan warna memudar atau menjadi kusam. Pada bahan hewani, warna juga berubah akibat perubahan pigmen dan protein, misalnya daging merah yang berubah menjadi cokelat setelah dimasak. Selain itu, pada makanan yang ditumis, dipanggang, atau dibakar, dapat terbentuk warna kecokelatan akibat reaksi Maillard yang juga berkontribusi pada rasa dan aroma khas.

Selain warna, pemasakan juga membentuk aroma dan cita rasa khas. Bahan mentah yang awalnya beraroma lemah atau kurang sedap dapat menjadi lebih harum karena panas memicu pembentukan dan pelepasan senyawa volatil. Bawang, rempah-rempah, dan daging adalah contoh bahan yang aromanya menjadi lebih kuat setelah dimasak. Dari segi rasa, panas dapat mengurangi rasa langu atau pahit, menonjolkan rasa manis alami, serta memperkuat rasa gurih. Reaksi Maillard dan karamelisasi juga berperan besar dalam

membentuk rasa khas pada makanan panggang atau tumisan. Namun, jika pemanasan berlebihan, makanan dapat menjadi gosong, pahit, atau kehilangan karakter rasa alaminya.

Secara keseluruhan, perubahan fisik dan kimia akibat pemasakan sangat menentukan mutu akhir makanan. Perubahan struktur membuat bahan lebih lunak dan mudah dicerna, denaturasi protein memengaruhi tekstur dan daya cerna, gelatinisasi pati meningkatkan pemanfaatan energi, sedangkan perubahan lemak, warna, aroma, dan rasa membentuk kualitas sensori makanan. Semua perubahan ini dapat memberikan manfaat bila proses pemasakan dilakukan dengan tepat, tetapi juga dapat menurunkan mutu bila berlebihan. Karena itu, memahami perubahan fisik dan kimia selama pemasakan sangat penting sebagai dasar dalam memilih teknik memasak yang sesuai agar makanan tetap aman, enak, dan bergizi.

## **D. Teknik Merebus dan Pengaruhnya terhadap Retensi Zat Gizi**

Merebus merupakan salah satu teknik memasak yang paling sederhana, paling lama dikenal, dan paling umum digunakan dalam pengolahan pangan. Metode ini banyak diterapkan pada berbagai bahan makanan, seperti sayuran, umbi-umbian, telur, daging, ikan, mi, dan kacang-kacangan. Secara umum, merebus adalah proses mematangkan bahan pangan dengan menggunakan air atau cairan lain sebagai media penghantar panas pada suhu tinggi, biasanya hingga mendekati atau mencapai titik didih. Dalam proses ini, panas berpindah dari air ke permukaan bahan, lalu meresap ke bagian dalam hingga bahan mengalami perubahan fisik dan kimia yang menandai kematangan.

Selama perebusan, panas dari air menyebabkan berbagai perubahan pada bahan pangan. Dinding sel bahan nabati melunak, pati pada bahan berpati mengalami gelatinisasi, dan protein pada bahan hewani mengalami denaturasi. Akibatnya, bahan yang semula keras atau sulit dicerna menjadi lebih lunak, lebih mudah dikunyah, dan lebih aman dikonsumsi. Karena itu, teknik merebus sangat sesuai untuk bahan yang memerlukan pelunakan menyeluruh atau pemasakan dalam kondisi lembap, seperti kentang, singkong, wortel, telur, serta daging untuk sup atau kaldu. Dibandingkan teknik panas kering seperti memanggang atau menumis, perebusan umumnya menghasilkan makanan yang lebih lembut dan berkadar air lebih tinggi.

Air berperan sebagai media penghantar panas yang sangat efektif dalam teknik ini. Air mampu menghantarkan panas secara merata, sehingga bahan pangan dapat matang dengan baik tanpa terpapar suhu yang terlalu tinggi seperti pada minyak. Suhu air mendidih yang



relatif stabil di sekitar 100°C membuat perebusan dianggap sebagai metode pemasakan yang lebih lembut dibandingkan teknik panas kering. Hal ini menjadikan perebusan cocok untuk bahan yang mudah rusak bila terkena panas berlebih atau untuk makanan yang diinginkan tetap lembap setelah matang. Selain itu, karena tidak terjadi reaksi panas kering, makanan rebus umumnya tidak mengalami pencokelatan dan cenderung mempertahankan tampilan yang lebih alami, meskipun warna dapat berubah bila direbus terlalu lama.

Teknik merebus memiliki beberapa kelebihan. Metode ini mudah dilakukan, tidak memerlukan alat yang rumit, serta cocok untuk berbagai jenis bahan pangan. Dari segi keamanan, perebusan cukup efektif karena suhu tinggi air mendidih dapat menurunkan jumlah mikroorganisme patogen bila waktu memasaknya cukup. Perebusan juga tidak memerlukan tambahan minyak, sehingga makanan rebus sering dianggap lebih ringan dan sesuai untuk pola makan sehat tertentu. Selain itu, teknik ini sangat berguna untuk menghasilkan makanan bertekstur lunak, sehingga cocok bagi anak-anak, lansia, dan pasien yang membutuhkan makanan mudah kunyah dan mudah cerna. Pada beberapa bahan, perebusan juga dapat membantu mengurangi rasa langu, menurunkan kadar antinutrien, atau menghasilkan kaldu yang kaya rasa jika air rebusannya ikut dimanfaatkan.

Meski demikian, perebusan juga memiliki kekurangan, terutama berkaitan dengan retensi zat gizi. Kekurangan utama metode ini adalah kemungkinan hilangnya zat gizi ke dalam air rebusan. Vitamin larut air seperti vitamin C dan beberapa vitamin B merupakan kelompok yang paling rentan, karena selain mudah larut dalam air, juga peka terhadap panas. Jika air rebusan dibuang, maka sebagian zat gizi yang telah larut di dalamnya ikut hilang. Selain vitamin, beberapa mineral seperti kalium dan magnesium juga dapat berpindah ke air rebusan, terutama jika perebusan dilakukan dengan banyak air dan waktu yang lama.

Lama waktu perebusan sangat menentukan mutu akhir makanan. Semakin lama bahan direbus, semakin besar kemungkinan zat gizi sensitif mengalami kerusakan atau pelarutan. Pada sayuran, perebusan yang terlalu lama dapat menyebabkan warna memudar, tekstur menjadi terlalu lembek, dan rasa alami berkurang. Pada bahan berpati seperti kentang atau singkong, perebusan berlebihan dapat membuat bahan terlalu lunak. Pada bahan hewani, waktu yang terlalu panjang dapat menyebabkan protein terus berkontraksi sehingga tekstur menjadi keras atau kering, kecuali pada bagian tertentu yang memang memerlukan waktu lama untuk melunakkan jaringan ikat. Karena itu, waktu perebusan sebaiknya disesuaikan dengan jenis bahan pangan dan tujuan pengolahannya.

Banyak bahan pangan cocok direbus, seperti kentang, ubi jalar, singkong, talas, wortel, telur, sayuran hijau, brokoli, jagung, ayam, daging sapi, ikan, serta bahan pangan kering seperti mi, pasta, dan kacang-kacangan. Namun, tidak semua bahan paling ideal dimasak dengan cara ini. Beberapa sayuran yang sangat sensitif terhadap kehilangan vitamin lebih baik dikukus, sedangkan bahan yang diinginkan bertekstur garing tentu kurang cocok direbus. Oleh sebab itu, perebusan paling tepat digunakan pada bahan yang memerlukan pelunakan menyeluruh, makanan berkuah, atau olahan yang ingin rendah lemak tambahan.

Untuk meminimalkan kehilangan zat gizi saat merebus, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Penggunaan air sebaiknya secukupnya, karena semakin banyak air yang digunakan, semakin besar peluang zat gizi larut ke dalamnya. Waktu perebusan juga perlu dibatasi hanya sampai bahan matang. Bahan sebaiknya tidak dipotong terlalu kecil agar luas permukaan yang kontak dengan air tidak terlalu besar. Pencucian lebih baik dilakukan sebelum bahan dipotong, bukan sesudahnya. Selain itu, memanfaatkan air rebusan sebagai kuah sup, kaldu, atau saus dapat membantu mempertahankan zat gizi yang telah larut ke dalam cairan. Penyajian makanan segera setelah matang juga lebih baik untuk menjaga mutu sensori dan kandungan gizi.

Secara keseluruhan, merebus adalah teknik memasak yang praktis, aman, ekonomis, dan cocok untuk banyak jenis bahan pangan. Metode ini mampu menghasilkan makanan yang lunak, mudah dicerna, dan rendah lemak tambahan. Namun, kelemahan utamanya adalah potensi kehilangan zat gizi larut air serta penurunan mutu sensorik bila dilakukan terlalu lama. Oleh karena itu, penerapan teknik merebus yang tepat dengan air secukupnya, waktu yang sesuai, dan pemanfaatan air rebusan dapat membantu menjaga nilai gizi makanan tetap optimal sekaligus mendukung pola makan sehat.

## **E. Teknik Mengukus dan Pengaruhnya terhadap Retensi Zat Gizi**

Mengukus merupakan salah satu teknik memasak yang banyak digunakan karena dinilai sederhana, sehat, dan mampu menjaga karakter alami bahan pangan. Secara umum, mengukus adalah proses mematangkan makanan dengan memanfaatkan panas dari uap air. Pada teknik ini, bahan pangan tidak bersentuhan langsung dengan air mendidih, tetapi diletakkan di atas wadah atau saringan, sedangkan air dipanaskan di bagian bawah hingga menghasilkan uap. Uap panas inilah yang mengalir ke bahan dan mematangkannya secara bertahap. Karena tidak terjadi perendaman langsung, teknik kukus berbeda dari perebusan

dan umumnya lebih baik dalam menjaga bentuk, warna, serta sebagian kandungan gizi bahan pangan.

Prinsip dasar mengukus adalah perpindahan panas dari uap air ke permukaan bahan, lalu meresap ke bagian dalam hingga bahan matang. Uap berfungsi sebagai media penghantar panas yang efisien karena mampu menyebar merata di sekitar bahan tanpa membuatnya terlalu basah. Hal ini penting karena dapat membantu mempertahankan kelembapan bahan, tetapi tetap menekan kehilangan zat gizi akibat pelarutan ke dalam air. Inilah salah satu alasan mengapa teknik kukus sering dianggap lebih baik dibandingkan rebus, terutama untuk bahan pangan yang kaya vitamin larut air seperti vitamin C dan beberapa vitamin B.

Dibandingkan dengan perebusan, teknik kukus umumnya menghasilkan makanan yang bentuknya lebih terjaga, tidak terlalu lembek, dan warna alaminya lebih baik bila waktu memasaknya tepat. Sayuran yang dikukus biasanya tampak lebih cerah dan bertekstur lebih segar dibandingkan sayuran yang direbus terlalu lama. Selain itu, rasa alami bahan juga cenderung lebih terasa karena tidak banyak komponen rasa yang larut ke media masak. Dengan demikian, teknik kukus tidak hanya bermanfaat dari sisi retensi gizi, tetapi juga dari sisi mutu sensorik, seperti tekstur, warna, dan cita rasa.

Salah satu kelebihan utama teknik mengukus adalah kemampuannya mempertahankan zat gizi, khususnya zat gizi yang larut dalam air. Karena bahan tidak terendam langsung dalam air, risiko keluarnya vitamin dan mineral ke media masak menjadi lebih kecil. Teknik ini juga tidak memerlukan tambahan minyak, sehingga makanan yang dihasilkan cenderung lebih rendah lemak tambahan. Oleh karena itu, pengukusan sering direkomendasikan dalam pola makan sehat, terutama bagi individu yang ingin menjaga asupan lemak, seperti pasien diet, anak-anak, lansia, atau orang dengan kondisi kesehatan tertentu.

Selain mempertahankan gizi, pengukusan juga baik untuk menjaga warna, tekstur, dan kelembutan bahan pangan. Sayuran yang dikukus dengan waktu yang tepat tetap segar dan sedikit renyah, sedangkan bahan pangan hewani seperti ikan atau ayam dapat menjadi lembut dan juicy tanpa tambahan minyak. Dalam konteks keamanan pangan, teknik kukus juga cukup baik karena suhu uap panas dapat mematangkan bahan hingga aman dikonsumsi, selama waktunya mencukupi. Karena itu, metode ini sering digunakan untuk makanan bayi, makanan diet, dan berbagai menu yang membutuhkan tekstur lunak dan mudah dicerna.

Meski demikian, teknik mengukus juga memiliki beberapa kekurangan. Pada beberapa bahan, waktu memasaknya bisa terasa lebih lama dibandingkan teknik lain, terutama jika alat kukus tidak tertutup rapat atau bahan terlalu padat sehingga sirkulasi uap tidak optimal. Selain itu, makanan kukus kadang dianggap memiliki rasa yang lebih ringan dibandingkan tumisan atau panggang, karena tidak terjadi reaksi pencokelatan yang membentuk rasa dan aroma yang lebih kuat. Tidak semua bahan juga memberikan hasil sensori terbaik bila dikukus, terutama bahan yang diinginkan bertekstur renyah atau memiliki permukaan kecokelatan.

Walaupun kontak langsung dengan air tidak terjadi, pengukusan tetap dapat menyebabkan kehilangan zat gizi jika dilakukan terlalu lama. Panas dari uap tetap dapat merusak zat gizi yang sensitif, terutama vitamin C. Selain itu, bahan yang dipotong terlalu kecil akan memiliki luas permukaan lebih besar sehingga lebih rentan kehilangan zat gizi. Pengukusan yang berlebihan juga dapat membuat tekstur terlalu lunak, warna memudar, dan rasa alami menurun. Karena itu, teknik kukus tetap memerlukan pengendalian waktu dan penanganan bahan yang tepat.

Bahan pangan yang cocok dikukus sangat beragam. Sayuran seperti brokoli, wortel, buncis, bayam, sawi, kembang kol, dan labu termasuk yang paling sering dianjurkan karena teknik ini membantu melunakkan sayuran tanpa membuatnya terlalu basah. Bahan pangan hewani seperti ikan, ayam tanpa lemak, telur kukus, dan beberapa produk laut juga cocok dikukus karena hasilnya lembut dan tidak mudah kering. Selain itu, bahan berbasis tepung dan adonan seperti bolu kukus, kue lapis, pepes, dan dumpling juga memanfaatkan teknik ini. Umbi umbian seperti ubi jalar, kentang, talas, dan singkong pun dapat dikukus dengan baik.

Waktu pengukusan menjadi faktor yang sangat penting dalam menentukan mutu hasil akhir. Jika terlalu singkat, bahan mungkin belum matang sempurna. Sebaliknya, jika terlalu lama, tekstur dapat rusak, warna memudar, dan kandungan zat gizi sensitif panas menurun. Pada sayuran, waktu kukus umumnya perlu singkat agar warna tetap cerah dan tekstur masih baik. Pada bahan hewani, waktunya harus cukup agar aman dikonsumsi. Karena itu, lama pengukusan harus disesuaikan dengan jenis, ukuran, dan jumlah bahan.

Untuk menjaga kualitas gizi saat mengukus, ada beberapa prinsip penting yang perlu diperhatikan. Waktu pengukusan sebaiknya dibatasi sesuai kebutuhan bahan, potongan dibuat seragam tetapi tidak terlalu kecil, dan bahan sebaiknya dikukus segera setelah dipotong agar paparan udara tidak terlalu lama. Penggunaan alat kukus dengan penutup rapat juga penting agar uap terkonsentrasi dan proses memasak lebih efisien. Bahan tidak

sebaiknya ditata terlalu padat agar sirkulasi uap tetap lancar. Selain itu, bahan sebaiknya dicuci sebelum dipotong, dan setelah matang sebaiknya segera disajikan agar mutu sensori dan kandungan gizi tetap terjaga.

Secara keseluruhan, teknik mengukus merupakan salah satu metode memasak yang sangat baik dalam kaitannya dengan retensi zat gizi. Dengan memanfaatkan uap sebagai media penghantar panas, bahan pangan dapat matang tanpa banyak kehilangan zat gizi karena pelarutan. Teknik ini unggul dalam mempertahankan warna, tekstur, dan cita rasa alami bahan pangan, terutama sayuran dan bahan hewani yang lembut. Meski demikian, pengukusan tetap harus dilakukan secara tepat agar manfaatnya optimal. Dengan pengendalian waktu, ukuran bahan, dan penanganan yang baik, teknik kukus dapat menjadi pilihan yang sangat mendukung pola makan sehat.

## **F. Teknik Panas Kering: Tumis, Panggang, dan Air Fryer**

Teknik panas kering adalah metode memasak yang menggunakan panas tanpa menjadikan air sebagai media utama. Berbeda dengan merebus dan mengukus, teknik ini memanfaatkan permukaan alat masak, udara panas, atau sedikit minyak untuk mematangkan bahan pangan. Tiga teknik panas kering yang paling umum adalah menumis, memanggang, dan menggunakan air fryer. Ketiganya banyak dipilih karena praktis, mampu menghasilkan rasa yang lebih kuat, serta memberi tekstur dan warna yang lebih menarik. Namun, masing-masing memiliki prinsip kerja, kelebihan, keterbatasan, dan pengaruh berbeda terhadap zat gizi.

Tumis merupakan teknik memasak cepat dengan sedikit minyak pada permukaan wajan panas. Bahan pangan dimasak singkat sambil diaduk agar panas merata dan bahan tidak gosong. Teknik ini cocok untuk sayuran, tahu, tempe, telur, atau potongan daging kecil. Tumis berbeda dari menggoreng karena minyak yang digunakan jauh lebih sedikit. Minyak pada teknik ini berfungsi sebagai penghantar panas, pembawa rasa dan aroma, serta membantu penyerapan vitamin larut lemak. Jika dilakukan dengan benar, tumis dapat menghasilkan makanan yang lezat, berwarna menarik, dan tetap memiliki tekstur yang baik. Namun, bila suhu terlalu tinggi atau minyak terlalu banyak, kualitas gizi dan mutu minyak dapat menurun.

Panggang adalah teknik memasak dengan panas kering dari udara panas atau radiasi panas di dalam oven, grill, atau alat panggang lainnya. Panas mengenai permukaan bahan lebih dulu, lalu merambat ke bagian dalam. Teknik ini sering digunakan untuk daging,

ayam, ikan, roti, kue, dan umbi. Panggang biasanya menghasilkan permukaan yang lebih kering, kecokelatan, dan beraroma khas. Keunggulannya terletak pada pembentukan rasa yang lebih pekat, warna yang menarik, dan penggunaan minyak yang relatif sedikit. Namun, waktu memasaknya cenderung lebih lama, dan jika suhu terlalu tinggi bagian luar bisa cepat kering atau gosong sebelum bagian dalam matang sempurna.

Air fryer merupakan metode memasak modern yang bekerja dengan sirkulasi udara panas berkecepatan tinggi di dalam ruang tertutup. Secara prinsip, air fryer termasuk teknik panas kering karena bahan dimatangkan oleh udara panas, bukan air. Alat ini dirancang untuk menghasilkan permukaan yang renyah dengan penggunaan minyak yang sangat sedikit atau tanpa minyak tambahan. Karena itu, air fryer sering dianggap sebagai alternatif yang lebih praktis dan lebih rendah lemak dibandingkan penggorengan biasa. Keunggulannya adalah waktu memasak yang relatif cepat, penggunaan minyak minimal, dan hasil yang cukup renyah. Namun, kapasitas alat biasanya terbatas dan hasil masakan bisa kurang merata jika bahan terlalu banyak atau terlalu padat.

Dari sisi perpindahan panas, tumis terutama menggunakan konduksi dari wajan ke minyak lalu ke bahan. Panggang memanfaatkan kombinasi konveksi udara panas, radiasi panas, dan sedikit konduksi dari loyang atau rak. Sementara itu, air fryer bekerja terutama melalui konveksi paksa, yaitu aliran udara panas yang diputar cepat oleh kipas sehingga panas tersebar lebih efisien di sekitar bahan pangan. Perbedaan mekanisme ini menyebabkan hasil akhir yang berbeda, baik pada tekstur, rasa, maupun warna makanan.

Ketiga teknik ini sama-sama mampu menghasilkan tekstur dan cita rasa yang khas. Tumis biasanya menghasilkan bahan yang masih cukup lembap, berwarna cerah, dan rasanya lebih kuat karena bumbu cepat meresap. Panggang memberi tekstur luar yang lebih kering atau garing, sedangkan bagian dalam bisa tetap lembut jika pemanasan tepat. Air fryer menghasilkan tekstur yang berada di antara panggang dan goreng, yaitu permukaan yang relatif renyah dengan penggunaan minyak lebih sedikit. Dari sisi warna, teknik panas kering cenderung menghasilkan permukaan kecokelatan yang lebih menggugah selera karena reaksi pencokelatan seperti reaksi Maillard dan karamelisasi lebih mudah terjadi.

Dalam kaitannya dengan retensi zat gizi, teknik panas kering memiliki keunggulan karena tidak melibatkan banyak air, sehingga kehilangan zat gizi akibat pelarutan lebih kecil dibandingkan perebusan. Hal ini menguntungkan terutama untuk vitamin larut air dan mineral tertentu. Namun, teknik panas kering umumnya menggunakan suhu lebih tinggi, sehingga zat gizi yang sensitif terhadap panas tetap berisiko menurun, terutama bila waktu memasak terlalu lama. Pada tumis, waktu yang singkat sering membantu mempertahankan

warna, tekstur, dan sebagian vitamin. Pada panggang, kehilangan zat gizi lebih banyak disebabkan oleh pemanasan berkepanjangan. Pada air fryer, penggunaan minyak yang sedikit menjadi kelebihan, tetapi suhu tinggi tetap harus dikontrol agar tidak merusak zat gizi yang peka panas.

Secara keseluruhan, tumis, panggang, dan air fryer adalah tiga teknik panas kering yang sama-sama bermanfaat dalam pengolahan pangan modern. Tumis unggul untuk memasak cepat dan rasa yang kuat, panggang menonjol dalam pembentukan aroma dan tekstur khas, sedangkan air fryer menawarkan kepraktisan dengan penggunaan minyak yang lebih rendah. Ketiganya dapat menjadi pilihan yang baik dalam pola makan sehat bila digunakan dengan tepat. Namun, tidak ada satu metode yang mutlak paling baik untuk semua bahan pangan. Pemilihan teknik sebaiknya mempertimbangkan jenis bahan, hasil akhir yang diinginkan, serta keseimbangan antara rasa, tekstur, keamanan, dan retensi zat gizi.

## **G. Perbandingan Teknik Memasak dan Penentuan Metode yang Lebih Sehat**

Dalam pembahasan teknik memasak dan retensi zat gizi, pertanyaan yang sering muncul adalah metode mana yang paling sehat. Namun, pertanyaan ini tidak dapat dijawab secara mutlak karena setiap teknik rebus, kukus, tumis, panggang, dan air fryer memiliki cara kerja, efek sensori, serta pengaruh terhadap kandungan gizi yang berbeda. Karena itu, penentuan metode yang lebih sehat harus mempertimbangkan jenis bahan pangan, tujuan pengolahan, kebutuhan gizi, serta cara penerapan teknik tersebut. Sehat dalam hal ini tidak hanya berarti rendah lemak atau kalori, tetapi juga mampu menjaga keamanan pangan, mempertahankan zat gizi, dan menghasilkan makanan yang tetap enak serta sesuai kebutuhan tubuh.

Secara umum, rebus dan kukus termasuk teknik panas basah, sedangkan tumis, panggang, dan air fryer termasuk teknik panas kering. Perbedaannya terletak pada media penghantar panas. Rebus menggunakan air secara langsung, kukus menggunakan uap, tumis menggunakan sedikit minyak dan permukaan panas, panggang memanfaatkan udara panas, sedangkan air fryer menggunakan sirkulasi udara panas berkecepatan tinggi. Perbedaan media ini memengaruhi tekstur, rasa, warna, serta kandungan gizi makanan. Rebus cenderung menghasilkan makanan yang lunak dan lembap, tetapi zat gizi larut air



lebih mudah keluar ke air rebusan. Kukus lebih baik dalam menekan kehilangan zat gizi karena bahan tidak bersentuhan langsung dengan air. Tumis menghasilkan rasa lebih kuat dan matang cepat, tetapi perlu kontrol suhu dan minyak. Panggang memberi warna kecokelatan dan aroma khas, sedangkan air fryer menawarkan hasil renyah dengan minyak minimal.

Dari segi retensi zat gizi, teknik kukus sering dianggap paling menguntungkan, terutama untuk bahan yang kaya vitamin larut air. Karena bahan tidak direndam dalam air, kehilangan zat gizi akibat pelarutan lebih kecil daripada pada perebusan. Rebus unggul dari segi keamanan pangan dan kemudahan, tetapi berisiko menurunkan vitamin dan mineral bila air rebusannya dibuang. Tumis bisa cukup baik karena waktu memasaknya singkat, sehingga beberapa zat gizi masih dapat dipertahankan. Panggang dan air fryer juga mengurangi kehilangan zat gizi karena tidak menggunakan banyak air, tetapi suhu tinggi tetap dapat merusak vitamin sensitif bila proses terlalu lama.

Untuk sayuran, teknik yang umumnya lebih baik adalah yang mampu mematangkan bahan secukupnya tanpa banyak menghilangkan vitamin, warna, dan tekstur alami. Karena sayuran kaya vitamin C, folat, dan senyawa bioaktif yang sensitif terhadap panas dan air, teknik kukus dan tumis cepat sering lebih disarankan dibandingkan rebus lama. Kukus membantu mempertahankan warna dan kandungan vitamin, sedangkan tumis cepat dengan sedikit minyak dapat menjaga tekstur dan membantu penyerapan senyawa larut lemak seperti karotenoid. Namun, rebus tetap dapat digunakan dengan baik bila air rebusannya juga dikonsumsi sebagai kuah. Panggang dan air fryer cocok untuk beberapa jenis sayuran seperti wortel, brokoli, labu, atau kentang, tetapi kurang ideal untuk sayuran daun yang mudah kering.

Untuk bahan pangan hewani, pertimbangannya tidak hanya pada retensi gizi, tetapi juga keamanan pangan dan tekstur akhir. Rebus dan kukus baik untuk mematangkan bahan secara merata sambil menjaga kelembapan. Ikan kukus, misalnya, sering dianggap sehat karena tetap lembut, rendah minyak, dan kandungan proteinnya terjaga. Ayam atau daging rebus juga baik untuk sup atau makanan bertekstur lunak. Tumis cocok untuk potongan kecil dan bahan yang cepat matang, seperti irisan daging tipis, telur, atau seafood. Panggang sangat baik untuk bahan hewani yang diinginkan memiliki aroma khas dan permukaan kecokelatan, sedangkan air fryer cocok untuk makanan yang diinginkan lebih kering dan sedikit renyah dengan minyak minimal. Dengan demikian, metode terbaik untuk bahan hewani sangat tergantung pada tujuan pengolahannya.

Setiap teknik memasak juga memberi pengaruh berbeda terhadap vitamin, mineral, protein, lemak, dan karbohidrat. Vitamin larut air seperti vitamin C dan vitamin B paling mudah hilang saat direbus karena kombinasi panas dan pelarutan. Kukus umumnya lebih baik untuk mempertahankan vitamin tersebut. Mineral lebih stabil terhadap panas, tetapi tetap bisa larut ke dalam air masak. Protein relatif tidak hilang, namun mengalami perubahan struktur akibat panas yang memengaruhi tekstur dan daya cerna. Lemak dipengaruhi oleh ada tidaknya penambahan minyak dan kestabilannya terhadap panas. Rebus dan kukus unggul karena tidak memerlukan minyak tambahan, sedangkan tumis, panggang, dan air fryer perlu dikontrol agar tidak merusak kualitas lemak. Karbohidrat, terutama pati, umumnya cukup stabil, tetapi teknik memasak memengaruhi tekstur dan kecernaannya.

Setiap metode memiliki kelebihan dan keterbatasan. Rebus unggul dari segi kemudahan, keamanan, dan kesesuaian untuk makanan berkuah, tetapi berisiko menyebabkan hilangnya vitamin dan mineral ke dalam air. Kukus baik untuk mempertahankan zat gizi larut air dan mutu sensori sayuran, tetapi tidak selalu menghasilkan rasa yang kuat. Tumis unggul dalam kecepatan, rasa, dan warna, tetapi memerlukan kontrol minyak dan suhu. Panggang unggul dalam pembentukan aroma dan warna kecokelatan, tetapi bisa membuat bahan terlalu kering bila tidak tepat. Air fryer unggul dalam kepraktisan dan penggunaan minyak minimal, tetapi kapasitasnya terbatas dan tidak selalu cocok untuk semua bahan.

Dengan demikian, suatu teknik dapat disebut lebih sehat bila mampu menjaga keamanan pangan, mempertahankan zat gizi sebanyak mungkin, menggunakan lemak tambahan secara wajar, menghasilkan makanan yang dapat diterima secara sensori, serta sesuai dengan jenis bahan dan tujuan pengolahan. Selain itu, lama memasak, suhu, ukuran bahan, jumlah air atau minyak, dan apakah media masak ikut dikonsumsi juga sangat menentukan hasil akhirnya. Artinya, teknik yang sama bisa menghasilkan mutu makanan yang berbeda tergantung cara penerapannya.

Pada akhirnya, penentuan metode memasak yang lebih sehat harus dipahami secara kontekstual. Untuk sayuran, kukus dan tumis singkat sering menjadi pilihan terbaik. Untuk makanan berkuah, rebus tetap baik, terutama bila kuahnya dikonsumsi. Untuk bahan hewani, kukus, rebus, panggang, atau air fryer dapat sama-sama sehat sesuai tujuan pengolahannya. Jadi, tidak ada satu teknik yang mutlak paling sehat untuk semua jenis makanan. Teknik yang paling sehat adalah teknik yang paling sesuai dengan bahan pangan,

mampu menjaga keseimbangan antara keamanan, retensi zat gizi, penggunaan lemak, dan mutu sensori makanan.

## H. Penutup

Teknik memasak merupakan bagian penting dalam pengolahan pangan karena tidak hanya berfungsi untuk mematangkan makanan, tetapi juga menentukan keamanan, mutu sensori, dan kualitas gizi bahan pangan. Proses pemasakan mampu meningkatkan keamanan pangan dengan menurunkan risiko mikroorganisme patogen, memperbaiki tekstur, membentuk warna, aroma, dan cita rasa, serta pada beberapa kondisi meningkatkan daya cerna zat gizi tertentu. Namun, di sisi lain, pemasakan juga dapat menyebabkan kehilangan sebagian zat gizi, terutama vitamin yang sensitif terhadap panas, air, dan oksigen. Oleh karena itu, pemahaman tentang teknik memasak dan retensi zat gizi menjadi sangat penting dalam upaya menghasilkan makanan yang aman, enak, dan tetap bernilai gizi baik.=

Retensi zat gizi menunjukkan bahwa kualitas makanan setelah dimasak tidak hanya ditentukan oleh bahan mentahnya, tetapi juga oleh bagaimana bahan tersebut diperlakukan selama proses pengolahan. Setiap teknik memasak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap zat gizi, tergantung pada media penghantar panas, suhu, lama pemasakan, penggunaan air atau minyak, serta jenis bahan pangan yang diolah. Rebus, kukus, tumis, panggang, dan air fryer masing-masing memiliki kelebihan dan keterbatasan. Rebus unggul dalam kemudahan dan keamanan, tetapi berisiko menyebabkan pelarutan zat gizi ke dalam air. Kukus cenderung lebih baik dalam mempertahankan vitamin larut air dan mutu sensori bahan. Tumis, panggang, dan air fryer dapat menghasilkan cita rasa, warna, dan tekstur yang lebih menarik, tetapi tetap memerlukan pengendalian suhu dan waktu agar tidak menurunkan mutu gizi.

Perubahan fisik dan kimia selama pemasakan, seperti denaturasi protein, gelatinisasi pati, pelelehan lemak, pelunakan serat, serta pembentukan warna dan aroma khas, menunjukkan bahwa memasak adalah proses ilmiah yang sangat menentukan mutu akhir makanan. Bila dilakukan dengan tepat, perubahan tersebut dapat memberikan manfaat besar, seperti meningkatkan daya cerna, memperbaiki penerimaan makanan, dan menjaga kualitas konsumsi. Sebaliknya, bila dilakukan secara berlebihan, proses memasak dapat menyebabkan kerusakan zat gizi, penurunan mutu sensori, bahkan berkurangnya nilai kesehatan makanan.

Berdasarkan keseluruhan pembahasan, tidak ada satu teknik memasak yang dapat dinyatakan mutlak paling sehat untuk semua jenis bahan pangan. Teknik yang paling sehat adalah teknik yang paling sesuai dengan karakter bahan, tujuan pengolahan, kebutuhan gizi, serta kondisi individu yang mengonsumsi makanan tersebut. Untuk sayuran, teknik kukus dan tumis singkat sering lebih menguntungkan. Untuk bahan hewani, rebus, kukus, panggang, atau air fryer dapat menjadi pilihan yang baik bergantung pada tujuan pengolahannya. Dengan demikian, pemilihan metode memasak sebaiknya dilakukan secara bijak, dengan mempertimbangkan keseimbangan antara keamanan pangan, retensi zat gizi, penggunaan lemak, dan mutu sensori.

Pada akhirnya, pengetahuan tentang teknik memasak dan retensi zat gizi tidak hanya bermanfaat bagi akademisi atau tenaga gizi, tetapi juga sangat penting bagi masyarakat umum. Pemahaman ini dapat membantu setiap orang menyiapkan makanan yang lebih sehat, aman, dan sesuai kebutuhan. Dengan memilih teknik memasak yang tepat, makanan tidak hanya menjadi sumber energi, tetapi juga menjadi sarana penting dalam menjaga kualitas diet, meningkatkan kesehatan, dan mendukung pencegahan berbagai penyakit.

## Referensi

- Badiani, A., Stipa, S., Bitossi, F., Pirini, M., Bonaldo, A., Gatta, P. P., Rotolo, M., & Testi, S. (2013). True retention of nutrients upon household cooking of farmed portion size European sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). *LWT – Food Science and Technology*, 50(1), 72–77. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.06.026>
- Belitz, H. D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food chemistry* (4th rev. and extended ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69934-7>
- Bernhardt, S., & Schlich, E. (2006). Impact of different cooking methods on food quality: Retention of lipophilic vitamins in fresh and frozen vegetables. *Journal of Food Engineering*, 77(2), 327–333. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.06.040>
- Bognár, A. (2002). Tables on weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrient composition of cooked foods (dishes). *Bundesforschungsanstalt für Ernährung*.
- Coe, S., & Spiro, A. (2022). Cooking at home to retain nutritional quality and minimise nutrient losses: A focus on vegetables, potatoes and pulses. *Nutrition Bulletin*, 47(4), 538–562. <https://doi.org/10.1111/nbu.12584>
- Damodaran, S., & Parkin, K. L. (Eds.). (2017). *Fennema's food chemistry* (5th ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315372914>
- Dong, L., Qiu, C. Y., Wang, R. C., Zhang, Y., Wang, J., Liu, J. M., Yu, H. N., & Wang, S. (2022). Effects of air frying on French fries: The indication role of physicochemical properties on the formation of Maillard hazards, and the changes of starch digestibility. *Frontiers in Nutrition*, 9, 889901. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.889901>
- Fabbri, A. D. T., & Crosby, G. A. (2016). A review of the impact of preparation and cooking on the nutritional quality of vegetables and legumes. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 3, 2–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2015.11.001>
- Kontogiorgos, V. (2021). *Introduction to food chemistry*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-85642-7>
- Lee, S., Choi, Y., Jeong, H. S., Lee, J., & Sung, J. (2018). Effect of different cooking methods on the content of vitamins and true retention in selected vegetables. *Food Science and Biotechnology*, 27(2), 333–342. <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0281-1>
- Miglio, C., Chiavaro, E., Visconti, A., Fogliano, V., & Pellegrini, N. (2008). Effects of different cooking methods on nutritional and physicochemical characteristics of selected vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(1), 139–147. <https://doi.org/10.1021/jf072304b>

- Murphy, E. W., Criner, P. E., & Gray, B. C. (1975). Comparisons of methods for calculating retentions of nutrients in cooked foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 23(6), 1153-1157. <https://doi.org/10.1021/jf60202a021>
- Palermo, M., Pellegrini, N., & Fogliano, V. (2014). The effect of cooking on the phytochemical content of vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(6), 1057-1070. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6478>
- Pellegrini, N., Chiavaro, E., Gardana, C., Mazzeo, T., Contino, D., Gallo, M., Riso, P., Fogliano, V., & Porrini, M. (2010). Effect of different cooking methods on color, phytochemical concentration, and antioxidant capacity of raw and frozen Brassica vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(7), 4310-4321. <https://doi.org/10.1021/jf904306r>
- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. (2007). USDA table of nutrient retention factors, release 6. <https://www.ars.usda.gov/arsuserfiles/80400530/pdf/retn06.pdf>
- Wang, Y., Li, A., & Chen, D. (2019). Status and prospects of nutritional cooking. *Food Quality and Safety*, 3(3), 137-143. <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyz019>
- 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, 580-588. <https://doi.org/10.1631/jzus.B0920051>

## **BAB III**

# **Pangan Lokal & Keanekaragaman Hayati: Sorgum, Jagung, Ubi, Sagu, Porang Potensi untuk Diversifikasi Pangan**

Ai Kustiani, S.Gz., M.Si

### **A. Konsep Dasar Pangan Lokal dan Keanekaragaman Hayati untuk Diversifikasi Pangan**

Pangan lokal merupakan pangan yang dikonsumsi dan dikembangkan oleh masyarakat setempat sesuai dengan potensi sumber daya alam, kondisi lingkungan, serta kearifan lokal di wilayahnya. Karena itu, pangan lokal tidak hanya dipahami sebagai makanan khas daerah, tetapi juga sebagai bagian dari sistem produksi, budaya konsumsi, dan pengetahuan masyarakat yang terbentuk dari hubungan panjang antara manusia dan lingkungannya. Dalam konteks kebijakan Indonesia, pengembangan pangan lokal dipandang sebagai langkah penting untuk memperkuat sistem pangan nasional, memanfaatkan sumber daya secara berkelanjutan, dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Pembahasan pangan lokal tidak dapat dipisahkan dari keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati dalam sistem pangan mencakup keragaman tumbuhan, hewan, mikroorganisme, serta ekosistem yang mendukung produksi dan konsumsi pangan. Dalam bidang pertanian, hal ini dikenal sebagai agrobiodiversitas, yaitu keragaman sumber daya hayati yang dimanfaatkan untuk pangan dan pertanian. Oleh sebab itu, ketika membahas sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang, yang dibicarakan bukan hanya komoditasnya, tetapi juga kekayaan hayati yang menopang keberagaman sistem pangan Indonesia.

Pangan lokal memiliki hubungan yang erat dengan ketahanan pangan dan kedaulatan pangan. Ketahanan pangan berkaitan dengan terpenuhinya pangan yang cukup, aman,

bergizi, dan terjangkau bagi seluruh masyarakat. Sementara itu, kedaulatan pangan menekankan hak masyarakat untuk menentukan sistem pangan yang sesuai dengan budaya, ekologi, dan kebutuhan lokal. Dalam hal ini, pangan lokal berperan penting karena dapat memperluas sumber pangan, mengurangi ketergantungan pada pasokan luar, serta memperkuat kemampuan masyarakat dalam memenuhi kebutuhannya sendiri.

Diversifikasi pangan di Indonesia menjadi sangat penting karena pola konsumsi masyarakat masih sangat bertumpu pada beras. Ketergantungan yang terlalu besar pada satu pangan pokok dapat menimbulkan kerentanan, terutama ketika terjadi gangguan produksi, distribusi, perubahan iklim, atau fluktuasi harga. Selain itu, dominasi satu pangan pokok juga dapat mempersempit pola makan dan mengurangi pemanfaatan sumber pangan lokal yang sebenarnya sangat beragam. Padahal, Indonesia memiliki banyak sumber karbohidrat lokal seperti sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang yang berpotensi mendukung pola konsumsi yang lebih beragam dan berkelanjutan.

Peran sumber daya hayati lokal dalam pemenuhan kebutuhan pangan sangat besar karena tiap wilayah di Indonesia memiliki kondisi ekologis yang berbeda dan, karena itu, memiliki basis pangan unggulan yang berbeda pula. Sagu berkembang kuat di wilayah timur, jagung di daerah kering, ubi di berbagai lahan marjinal, sorgum pada kawasan tertentu yang tahan cekaman iklim, dan porang menjadi komoditas yang semakin diperhatikan. Keberagaman ini memberi pilihan sumber energi, serat, dan bahan baku pangan yang lebih luas, sekaligus memperkuat ketahanan sistem pangan terhadap berbagai risiko.

Dengan demikian, pangan lokal dan keanekaragaman hayati perlu dipahami sebagai modal strategis dalam diversifikasi pangan. Diversifikasi bukan sekadar mengganti satu pangan dengan pangan lain, tetapi memperluas dasar sumber pangan agar masyarakat memiliki lebih banyak pilihan yang sesuai dengan kondisi lingkungan, budaya, dan kebutuhan gizinya. Book chapter ini membahas posisi sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang dalam kerangka tersebut, sekaligus menegaskan bahwa penguatan pangan lokal sangat penting untuk membangun sistem pangan Indonesia yang lebih tangguh, sehat, berkelanjutan, dan tidak terlalu bergantung pada satu komoditas pokok



## **B. Karakteristik Sorgum, Jagung, Ubi, Sagu, dan Porang sebagai Pangan Lokal**

Sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang merupakan bagian penting dari pangan lokal Indonesia karena mewakili sumber karbohidrat nonberas yang tumbuh pada kondisi ekologi yang berbeda dan memiliki sejarah pemanfaatan yang beragam. Dalam kebijakan pangan nasional, jagung, sagu, sorgum, ubi kayu, dan ubi jalar telah diposisikan sebagai sumber pangan pokok nonberas untuk mendukung diversifikasi pangan, sedangkan porang semakin berkembang sebagai komoditas lokal yang bernilai pangan sekaligus industri.

Dari sisi asal usul, komoditas ini menunjukkan sejarah pertukaran tanaman yang panjang. Sorgum berasal dari Afrika, jagung dari Mesoamerika, sedangkan ubi kayu dan ubi jalar berasal dari kawasan tropis Amerika. Namun, semuanya telah lama beradaptasi dan menjadi bagian dari sistem pangan Indonesia. Sagu sangat lekat dengan kawasan timur Nusantara, terutama Papua dan Maluku, sementara porang berkembang sebagai tanaman umbi tropis yang kini semakin penting karena kandungan glukomanannya.

Sebaran kelima komoditas ini di Indonesia juga berbeda. Sorgum banyak dikembangkan di daerah kering seperti Jawa Tengah, DIY, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, NTB, dan NTT. Jagung tersebar luas dan menjadi komoditas strategis nasional, terutama di Jawa Timur, Madura, dan Nusa Tenggara. Ubi kayu kuat di Lampung dan wilayah tropis lain, sedangkan ubi jalar penting di Papua, Maluku, dan daerah lain. Sagu dominan di Papua dan Maluku, sementara porang berkembang pesat di beberapa sentra seperti Jawa Timur.

Secara botani dan agronomis, sorgum dan jagung termasuk serealia, sedangkan ubi kayu, ubi jalar, sagu, dan porang berasal dari kelompok tanaman yang berbeda. Sorgum dikenal tahan terhadap kekeringan, panas, dan lahan marginal. Jagung juga produktif, tetapi umumnya memerlukan pengelolaan budidaya yang lebih intensif. Ubi kayu relatif tahan pada lahan kurang subur, sementara ubi jalar cukup fleksibel dibudidayakan di berbagai kondisi. Sagu unggul pada lingkungan rawa, tanah gambut, dan wilayah tergenang, sedangkan porang menarik karena dapat tumbuh di bawah naungan dan memiliki potensi besar sebagai bahan pangan fungsional.

Dari segi produktivitas, masing-masing memiliki keunggulan tersendiri. Jagung sudah terbukti menjadi komoditas nasional yang besar, sorgum berpotensi kuat pada lahan kurang optimal, ubi kayu dan ubi jalar mudah diolah dan cukup produktif, sedangkan sagu memiliki potensi pati yang sangat tinggi sebagai sumber pangan wilayah timur. Porang,

walaupun belum menjadi pangan pokok utama, sangat menjanjikan karena nilai ekonominya tinggi dan glukomanannya dapat dimanfaatkan dalam berbagai produk pangan sehat.

Jika dilihat dari sifat fisik dan komposisi, sorgum dan jagung merupakan biji bijian sumber pati, dengan sorgum juga dikenal berpotensi sebagai bahan bebas gluten. Ubi kayu kaya karbohidrat tetapi relatif rendah protein, sedangkan ubi jalar memiliki variasi warna umbi yang berkaitan dengan kandungan gizinya. Sagu menonjol sebagai sumber pati dan energi, sementara porang berbeda karena kaya glukomanan, yaitu serat larut air yang penting dalam pengembangan pangan fungsional dan industri pangan.

Selain nilai agronomis dan gizi, kelima komoditas ini juga memiliki nilai budaya dan pemanfaatan tradisional yang kuat. Jagung telah lama menjadi pangan utama di wilayah seperti Madura dan Nusa Tenggara. Ubi jalar berperan penting di Papua dan Maluku, sedangkan singkong telah lama menjadi alternatif pangan yang diolah dalam berbagai bentuk tradisional. Sagu sangat melekat dengan identitas masyarakat timur Indonesia, sementara porang kini mulai mengalami transformasi dari tanaman lokal menjadi komoditas pangan modern bernilai tinggi.

Dalam sistem pangan nasional, posisi kelima komoditas ini saling melengkapi. Jagung menempati posisi paling kuat setelah padi, ubi kayu dan ubi jalar berperan sebagai sumber pangan pokok nonberas, sagu menjadi penyangga pangan wilayah timur, sorgum semakin diperhatikan sebagai tanaman tahan cekaman, dan porang berkembang sebagai bahan baku pangan fungsional. Secara keseluruhan, perbedaan karakter kelima komoditas ini justru menjadi kekuatan utama dalam diversifikasi pangan. Semakin beragam sumber pangan yang dimanfaatkan, semakin besar peluang Indonesia membangun sistem pangan yang tangguh, sesuai dengan kondisi lokal, dan tidak terlalu bergantung pada satu komoditas utama.

### **C. Kandungan Gizi dan Nilai Fungsional Pangan Lokal**

Pembahasan kandungan gizi dan nilai fungsional pangan lokal penting karena sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang tidak hanya berperan sebagai sumber energi, tetapi juga memiliki karakter gizi yang berbeda. Perbedaan ini justru menjadi kekuatan dalam diversifikasi pangan. Masing masing komoditas mempunyai keunggulan tersendiri, baik dari sisi karbohidrat, protein, serat, mineral, maupun komponen bioaktif. Dalam konteks

ini, istilah “ubi” terutama merujuk pada ubi kayu atau singkong dan ubi jalar, karena keduanya paling sering dibahas dalam diversifikasi pangan di Indonesia.

Dari segi zat gizi utama, sorgum dan jagung termasuk sereal yang didominasi oleh pati, tetapi sorgum dikenal memiliki karbohidrat kompleks, protein sedang, lemak rendah, serta serat dan fitokimia yang cukup menonjol. Jagung juga kaya pati, memiliki protein dalam jumlah sedang, serta menyediakan vitamin dan mineral tertentu. Ubi kayu terutama berfungsi sebagai sumber energi karena kandungan karbohidratnya tinggi, meskipun kadar proteinnya relatif rendah. Ubi jalar juga kaya karbohidrat, tetapi lebih bervariasi dari sisi vitamin, pigmen, dan senyawa bioaktif, tergantung varietasnya. Sagu sangat menonjol sebagai sumber pati dan energi, sedangkan porang berbeda karena kekuatan utamanya terletak pada glukomanan, yaitu serat larut air yang bernilai fungsional tinggi.

Jika dibandingkan lebih jauh, sorgum menarik karena sifatnya bebas gluten, kaya serat, dan mengandung polifenol. Jagung memiliki nilai gizi yang baik, terutama bila dikonsumsi dalam bentuk utuh, karena tetap membawa serat, vitamin B, mineral, dan karotenoid. Ubi kayu kuat sebagai sumber kalori, tetapi lebih baik dikombinasikan dengan sumber protein lain. Ubi jalar sering dipandang lebih unggul dari sisi keragaman zat gizi, terutama pada varietas oranye dan ungu yang kaya provitamin A atau antosianin. Sagu penting sebagai sumber energi utama di sejumlah wilayah, sedangkan porang lebih sesuai diposisikan sebagai bahan pangan fungsional dan industri karena kandungan glukomanannya.

Dari sisi vitamin dan mineral, setiap komoditas juga menunjukkan perbedaan. Sorgum dan jagung menyediakan vitamin kelompok B dan mineral seperti magnesium, fosfor, besi, dan seng, meskipun penyerapannya dapat dipengaruhi oleh fitat. Ubi jalar menonjol karena kandungan provitamin A pada varietas oranye dan antioksidan pada varietas ungu. Ubi kayu lebih berfungsi sebagai sumber energi daripada sumber mikronutrien, walaupun masih dapat menyumbang vitamin C dan beberapa mineral dalam jumlah terbatas. Sementara itu, porang tidak terlalu menonjol dari sisi vitamin dan mineral, tetapi sangat penting dari sisi serat larut.

Serat pangan dan senyawa bioaktif menjadi salah satu aspek yang semakin penting dalam penilaian pangan lokal. Sorgum kaya serat dan polifenol yang berkontribusi pada aktivitas antioksidan. Jagung utuh juga mengandung serat, karotenoid, dan senyawa fenolik. Ubi jalar memiliki kombinasi serat, pati resisten, dan pigmen bioaktif seperti beta karoten atau antosianin. Sagu pada beberapa bentuk olahan juga memiliki pati resisten, sedangkan porang sangat khas karena glukomanannya dapat meningkatkan rasa kenyang dan mendukung kesehatan metabolik.

Dalam kaitannya dengan indeks glikemik, kelima komoditas ini juga menunjukkan potensi yang berbeda. Sorgum sering dikaitkan dengan indeks glikemik rendah hingga sedang karena serat dan struktur patinya. Jagung juga dapat lebih baik dibanding pangan yang sangat dimurnikan, meskipun hasilnya bergantung pada varietas dan pengolahan. Ubi jalar umumnya memiliki indeks glikemik sedang, sedangkan ubi kayu cenderung lebih tinggi pada beberapa bentuk konsumsi. Sagu pada produk tertentu dapat menunjukkan respons glikemik yang lebih baik karena kandungan pati resisten. Porang sendiri lebih berperan melalui glukomanannya yang dapat memperlambat pengosongan lambung dan membantu menurunkan respons glikemik makanan.

Dari sudut pemenuhan gizi masyarakat, pangan lokal ini dapat saling melengkapi. Jagung dan sorgum berperan sebagai sumber energi dan sebagian protein; ubi kayu dan sagu sebagai sumber karbohidrat utama; ubi jalar sebagai sumber energi sekaligus mikronutrien; dan porang sebagai sumber serat fungsional. Karena itu, pangan lokal sebaiknya tidak dipandang hanya sebagai pengganti beras, melainkan sebagai bagian dari pola makan yang lebih beragam dan seimbang.

Dalam kerangka pangan fungsional, masing-masing memiliki keunggulan sendiri. Sorgum menonjol karena bebas gluten, kaya serat, dan polifenol. Jagung menarik karena karotenoid dan fitokimianya. Ubi jalar kuat pada kandungan beta karoten atau antosianin. Sagu berpotensi melalui pati resisten, sedangkan porang sangat kuat karena glukomanannya yang berhubungan dengan kesehatan metabolik dan pencernaan. Oleh karena itu, pangan lokal memiliki potensi besar sebagai pangan fungsional, terutama bila didukung inovasi pengolahan dan formulasi produk yang tepat.

Secara keseluruhan, kandungan gizi dan nilai fungsional pangan lokal menunjukkan bahwa diversifikasi pangan bukan hanya soal mengganti beras, tetapi juga strategi untuk membangun pola makan yang lebih beragam, lebih sehat, dan lebih sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang tidak perlu diposisikan saling menggantikan, karena kekuatan utamanya justru terletak pada kemampuannya saling melengkapi dalam mendukung sistem pangan yang lebih seimbang.

#### **D. Potensi Pangan Lokal sebagai Bahan Diversifikasi Pangan**

Diversifikasi pangan merupakan strategi penting untuk mengurangi ketergantungan masyarakat pada beras sebagai pangan pokok tunggal. Di Indonesia, upaya ini semakin kuat karena pemerintah menempatkan penganeekaragaman pangan berbasis sumber daya lokal

sebagai agenda nasional. Dengan demikian, diversifikasi pangan tidak hanya berkaitan dengan variasi menu, tetapi juga menjadi bagian dari strategi membangun sistem pangan yang lebih tangguh, mandiri, dan berkelanjutan.

Dalam kerangka tersebut, sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang memiliki peran penting sebagai alternatif sumber karbohidrat. Komoditas komoditas ini memberi pilihan pangan yang lebih luas sesuai dengan potensi wilayah masing masing. Sorgum menonjol karena tahan terhadap kekeringan dan cocok di lahan kering, jagung telah lama menjadi pangan penting di banyak daerah, ubi kayu dan ubi jalar mudah dibudidayakan dan diolah, sagu berperan besar di wilayah timur sebagai sumber pati lokal, sedangkan porang memiliki nilai tambah tinggi karena kandungan glukomanannya yang potensial untuk pangan fungsional. Hal ini menunjukkan bahwa diversifikasi pangan dapat dibangun dari basis sumber daya lokal yang beragam.

Salah satu peluang besar dari pangan lokal adalah sebagai bahan substitusi tepung dan olahan berbasis terigu. Ketergantungan pada terigu menjadi isu penting karena gandum bukan komoditas utama Indonesia, sementara konsumsi produk berbasis tepung terus meningkat. Dalam hal ini, sorgum, jagung, singkong, ubi jalar, sagu, dan porang berpotensi diolah menjadi tepung alternatif, baik secara tunggal maupun campuran, untuk berbagai produk seperti roti, biskuit, mi, dan kudapan. Diversifikasi berbasis tepung ini dinilai strategis karena lebih mudah diterima oleh konsumen modern yang sudah akrab dengan pangan berbasis tepung.

Dari sisi pengembangan produk, peluangnya terbuka luas baik pada tingkat rumah tangga maupun industri. Pada skala rumah tangga, pangan lokal dapat diolah menjadi nasi analog, bubur, kue tradisional, mi, roti, atau pangan siap saji sederhana. Pada tingkat industri, komoditas ini berpotensi dikembangkan menjadi tepung komposit, snack fungsional, produk bebas gluten, produk tinggi serat, maupun bahan baku industri pangan modern. Dengan demikian, diversifikasi pangan tidak berhenti pada budidaya komoditas, tetapi juga perlu ditopang oleh inovasi pengolahan dan pemasaran.

Dalam perspektif ketahanan pangan daerah, pangan lokal memiliki arti strategis karena setiap wilayah Indonesia memiliki kondisi ekologi yang berbeda dan, karena itu, memiliki basis pangan unggulan yang berbeda pula. Sagu sangat penting di Papua dan Maluku, jagung kuat di wilayah kering, ubi kayu dan ubi jalar penting di banyak daerah tropis, dan sorgum sesuai untuk wilayah yang menghadapi tekanan iklim tertentu. Pemanfaatan komoditas yang sesuai dengan kondisi lokal dapat mengurangi ketergantungan daerah pada pasokan

pangan dari luar dan memperkuat ketahanan wilayah terhadap gangguan iklim, distribusi, dan harga.

Pangan lokal juga perlu diintegrasikan ke dalam program pangan nasional agar pengembangannya tidak bersifat sporadis. Kebijakan nasional saat ini telah mengarah pada penguatan produksi, konsumsi, industri pangan lokal, distribusi, edukasi masyarakat, dan inovasi teknologi. Artinya, pengembangan pangan lokal bukan lagi semata inisiatif masyarakat atau daerah, tetapi telah menjadi bagian dari kebijakan yang lebih luas untuk memperkuat sistem pangan Indonesia.

Meski peluangnya besar, hambatan adopsi di masyarakat masih cukup nyata. Konsumsi beras masih sangat dominan, sementara konsumsi komoditas lokal seperti singkong dan ubi jalar relatif lebih rendah. Selain itu, tantangan lain meliputi distribusi, pemasaran, standarisasi mutu, dan persepsi masyarakat yang kadang masih memandang pangan lokal sebagai pangan kelas dua atau pangan masa lalu. Namun, di sisi lain, kondisi ini juga membuka peluang besar. Dengan edukasi, inovasi produk, dan penguatan pasar, pangan lokal dapat diposisikan ulang sebagai pilihan yang sehat, praktis, modern, dan bernilai ekonomi.

Secara keseluruhan, potensi pangan lokal sebagai bahan diversifikasi pangan sangat besar. Sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang tidak hanya dapat berfungsi sebagai alternatif sumber karbohidrat pengganti beras, tetapi juga sebagai bahan baku tepung, pangan olahan, dan produk fungsional. Tantangan memang masih ada, terutama pada budaya konsumsi, mutu, distribusi, dan penerimaan pasar. Namun, jika didukung oleh kebijakan, inovasi, edukasi, dan penguatan ekosistem produksi, pangan lokal dapat menjadi fondasi penting bagi sistem pangan nasional yang lebih beragam, tangguh, dan berkelanjutan.

## **E. Inovasi Pengolahan dan Pengembangan Produk Berbasis Pangan Lokal**

Inovasi pengolahan pangan lokal sangat penting karena nilai suatu komoditas tidak hanya ditentukan oleh hasil panennya, tetapi juga oleh kemampuannya diolah menjadi produk yang praktis, disukai konsumen, bermutu stabil, dan memiliki nilai ekonomi lebih tinggi. Dalam konteks Indonesia, sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang tidak cukup diposisikan hanya sebagai sumber karbohidrat alternatif, tetapi perlu dikembangkan menjadi bahan baku pangan modern yang dapat masuk ke pasar rumah tangga, UMKM, maupun industri.

Pada dasarnya, setiap komoditas telah memiliki jalur pengolahan tradisional yang kuat di masyarakat. Jagung diolah menjadi jagung rebus, bubur, atau nasi jagung. Singkong dan ubi jalar diolah menjadi gaplek, getuk, tiwul, kolak, dan berbagai kudapan. Sagu dimanfaatkan untuk papeda, bagea, dan sagu lempeng. Sorgum di beberapa daerah diolah menjadi bubur, nasi sorgum, atau tepung, sedangkan porang kini semakin berkembang sebagai bahan olahan karena kandungan glukomanannya. Pengolahan tradisional ini menunjukkan bahwa pangan lokal sebenarnya sudah memiliki dasar penerimaan budaya yang kuat; tantangannya adalah mengembangkannya menjadi produk yang lebih modern dan kompetitif.

Dalam pengolahan modern, komoditas lokal mulai diarahkan menjadi tepung, pati termodifikasi, bahan tambahan pangan, dan produk siap konsumsi. Sorgum, misalnya, telah dimanfaatkan sebagai tepung alternatif untuk roti, mi, kue, dan cookies. Singkong dapat diolah menjadi tapioka dan MOCAF, jagung menjadi tepung jagung atau maizena, sedangkan sagu menjadi tepung dan pati untuk berbagai aplikasi. Bentuk tepung ini sangat strategis karena membuat komoditas lokal lebih mudah diformulasikan, distandarkan, dan dimanfaatkan dalam berbagai produk pangan.

Karena itu, diversifikasi produk olahan menjadi ruang pengembangan yang luas. Sorgum dapat diolah menjadi beras analog, tepung, sereal sarapan, mi, roti, dan snack ekstrudat. Jagung dapat dikembangkan menjadi tepung, grits, flakes, bubur instan, atau campuran produk bakery. Singkong dan ubi jalar dapat diolah menjadi tepung, pati, pasta, biskuit, mi, dan snack fungsional. Sagu dapat dimanfaatkan sebagai tepung, pengental, bahan mie, biskuit, hingga pangan ekstrusi. Porang dapat diolah menjadi tepung glukomanan, mi rendah kalori, pengental, pembentuk gel, dan campuran pangan fungsional. Hal ini menunjukkan bahwa pangan lokal tidak harus bertahan hanya dalam bentuk tradisional, tetapi dapat masuk ke portofolio produk modern yang lebih luas.

Salah satu jalur inovasi yang paling menjanjikan adalah pemanfaatan tepung lokal dalam produk pangan. Tepung lokal dapat digunakan sebagai bahan tunggal maupun tepung komposit. Pendekatan ini penting karena sebagian keterbatasan tepung lokal, seperti ketiadaan gluten atau perbedaan sifat adonan, dapat diatasi melalui formulasi yang tepat. Dengan demikian, pangan lokal tidak harus menggantikan terigu secara penuh untuk memberikan manfaat ekonomi dan gizi; substitusi parsial pun sudah dapat membuka peluang pasar yang besar.

Inovasi pangan lokal juga berkaitan dengan pengembangan pangan siap saji, pangan sehat, dan pangan fungsional. Konsumen modern semakin membutuhkan produk yang

praktis, tetapi tetap dianggap sehat. Dalam hal ini, sorgum menarik karena bebas gluten serta kaya serat dan polifenol, ubi jalar menarik karena pigmen dan antioksidannya, sagu berpotensi karena sifat patinya, dan porang sangat menonjol karena glukomanannya yang berkaitan dengan rasa kenyang, kontrol glikemik, serta fungsi tekstur. Karena itu, inovasi pangan lokal tidak hanya bergerak ke arah pengganti nasi, tetapi juga ke arah bahan baku pangan fungsional dalam sistem pangan modern.

Namun, pengembangan ini menghadapi tantangan teknologi pengolahan dan standardisasi mutu. Banyak komoditas lokal memiliki sifat fisikokimia yang berbeda dari terigu atau bahan industri yang sudah mapan. Tepung sorgum, misalnya, tidak memiliki gluten sehingga formulasi roti atau mi perlu penyesuaian. Sagu juga memiliki karakter pati yang khas sehingga pada beberapa aplikasi memerlukan modifikasi. Selain itu, variasi warna, aroma, kadar air, ukuran partikel, daya serap air, dan stabilitas penyimpanan sering menjadi kendala dalam menjaga konsistensi mutu. Oleh karena itu, pengembangan tepung lokal, pati termodifikasi, dan bahan setengah jadi menjadi sangat penting agar produk lebih mudah distandarkan dan diterima pasar.

Meski demikian, peluang pengembangan industri pangan berbasis sumber daya lokal sangat besar. Indonesia memiliki bahan baku yang melimpah, keragaman agroekologi, serta pasar yang semakin terbuka pada produk sehat, tinggi serat, bebas gluten, dan berbasis lokal. Sorgum berpeluang di industri bakery, mi, dan snack. Jagung dapat berkembang di produk tepung, sereal, dan makanan ringan. Singkong dan ubi jalar dapat dikembangkan menjadi tepung, cookies, mi, dan produk siap saji. Sagu memiliki prospek di industri pati, sedangkan porang berpotensi lebih luas lagi hingga ke pangan fungsional, farmasi, dan bahan pengganti gelatin.

Dari sisi ekonomi, inovasi pengolahan memberikan nilai tambah yang jauh lebih tinggi dibanding penjualan bahan mentah. Ketika sorgum diolah menjadi tepung atau mi, singkong menjadi MOCAF, sagu menjadi pati termodifikasi, atau porang menjadi glukomanan, nilai produk meningkat karena fungsi, kemudahan penggunaan, dan jangkauan pasarnya bertambah. Nilai tambah ini penting tidak hanya bagi industri besar, tetapi juga bagi petani, UMKM, dan ekonomi daerah. Karena itu, inovasi produk lokal bukan hanya soal teknologi pangan, tetapi juga strategi pembangunan ekonomi berbasis sumber daya lokal.

Secara keseluruhan, inovasi pengolahan dan pengembangan produk berbasis pangan lokal menunjukkan bahwa sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang tidak harus berhenti sebagai komoditas primer atau pangan tradisional. Masing masing memiliki peluang besar



untuk masuk ke sistem pangan modern melalui tepung lokal, pangan siap saji, pangan sehat, pangan fungsional, dan bahan industri. Tantangan utamanya terletak pada teknologi proses, standardisasi mutu, penerimaan sensori, dan skala produksi, tetapi justru di situlah peluang pengembangan paling besar terbuka. Semakin kuat inovasi pengolahan dilakukan, semakin besar pula peluang pangan lokal menjadi motor diversifikasi pangan yang sehat, berkelanjutan, dan bernilai ekonomi tinggi.

## **F. Strategi Penguatan Pangan Lokal untuk Masa Depan Diversifikasi Pangan**

Strategi penguatan pangan lokal perlu dimulai dari penguatan budidaya dan pasokan bahan baku. Diversifikasi pangan tidak akan berjalan hanya melalui kampanye konsumsi jika produksi di tingkat petani belum kuat, pasokan belum stabil, dan bahan baku lokal belum tersedia secara cukup. Karena itu, penguatan pangan lokal harus mencakup perbaikan benih dan bibit, budidaya yang sesuai dengan kondisi agroekologi, penanganan pascapanen, pengolahan awal, serta hubungan yang lebih baik antara sentra produksi dan pasar. Dalam kebijakan nasional, penganekaragaman pangan berbasis sumber daya lokal memang dipandang sebagai strategi dari hulu hingga hilir, bukan sekadar urusan konsumsi.

Pelaksananya juga memerlukan kerja bersama berbagai pihak. Pemerintah berperan melalui regulasi, insentif, dukungan distribusi, dan integrasi program. Akademisi berkontribusi melalui riset, inovasi teknologi, dan data ilmiah. Industri dan UMKM berperan mengolah komoditas lokal menjadi produk bernilai tambah dan layak pasar. Sementara itu, masyarakat menjadi kunci dalam penerimaan, konsumsi, serta pelestarian pengetahuan lokal. Dengan demikian, penguatan pangan lokal harus dipahami sebagai kerja lintas sektor yang menyentuh produksi, pengolahan, pemasaran, dan pola konsumsi sekaligus.

Edukasi konsumsi pangan lokal juga menjadi faktor yang sangat menentukan. Hambatan diversifikasi pangan bukan hanya terletak pada ketersediaan bahan, tetapi juga pada persepsi dan kebiasaan makan masyarakat yang masih sangat berpusat pada beras. Karena itu, edukasi perlu menekankan pentingnya konsumsi pangan yang beragam, bergizi, seimbang, dan aman, sekaligus membangun kesadaran bahwa pangan lokal bukanlah pangan kelas dua, melainkan bagian penting dari pola makan sehat dan berkelanjutan. Program edukasi semacam ini diharapkan mampu mengubah pengetahuan sekaligus kebiasaan konsumsi masyarakat secara bertahap.

Penguatan pangan lokal juga harus ditopang oleh kebijakan yang konsisten. Penganekaragaman pangan berbasis potensi lokal perlu diposisikan sebagai bagian dari strategi pangan nasional yang mencakup ketersediaan, keterjangkauan, mutu gizi, dan stabilitas pasokan. Dengan demikian, diversifikasi pangan tidak cukup dipahami sebagai isu budaya makan, tetapi harus masuk ke dalam perencanaan wilayah, pengembangan industri, dukungan riset, dan kebijakan pembangunan pangan secara menyeluruh.

Agar pangan lokal benar benar hidup dalam ekonomi masyarakat, pengembangan rantai nilai dan pemasaran produk lokal menjadi sangat penting. Selama ini banyak komoditas lokal dijual hanya sebagai bahan mentah dengan nilai ekonomi rendah. Ketika komoditas tersebut diolah menjadi tepung, pangan siap saji, snack, atau produk fungsional, nilai tambahnya meningkat dan pasarnya menjadi lebih luas. Karena itu, pengembangan alat pengolahan sederhana, promosi, kemasan, dan strategi pemasaran sangat penting agar pangan lokal dapat tampil sebagai produk yang sehat, praktis, modern, dan bernilai jual tinggi.

Walaupun peluangnya besar, tantangan sosial, ekonomi, dan budaya tetap cukup berat. Kebiasaan konsumsi yang masih berpusat pada beras, lemahnya distribusi dan pemasaran, variasi mutu produk, serta persepsi bahwa pangan lokal adalah pangan masa lalu menjadi hambatan yang nyata. Oleh sebab itu, penguatan pangan lokal tidak cukup dilakukan melalui slogan atau promosi sesaat, tetapi memerlukan perubahan sistemik yang menyentuh produksi, preferensi konsumen, mutu produk, dan dukungan pasar.

Meski demikian, prospek pangan lokal tetap sangat menjanjikan. Jika setiap wilayah memanfaatkan komoditas yang sesuai dengan kondisi lahannya, seperti sagu di wilayah timur, jagung di daerah kering, atau umbi umbian di lahan marjinal, maka sistem pangan akan menjadi lebih tahan terhadap perubahan iklim, gangguan distribusi, dan gejolak harga. Dengan demikian, pangan lokal berpotensi menjadi pilar ketahanan pangan berkelanjutan sekaligus memperkuat ekonomi perdesaan dan resiliensi wilayah.

Secara keseluruhan, strategi penguatan pangan lokal untuk masa depan diversifikasi pangan harus dipahami sebagai penguatan ekosistem secara utuh. Produksi perlu diperkuat, pasokan harus stabil, pengolahan perlu inovatif, mutu harus terstandar, konsumsi perlu diedukasi, dan pasar harus dibangun. Jika semua unsur ini berjalan bersama, maka sorgum, jagung, ubi, sagu, porang, dan komoditas lokal lainnya dapat menjadi fondasi penting bagi sistem pangan Indonesia yang lebih beragam, sehat, tangguh, dan tidak terlalu bergantung pada satu komoditas pokok saja.

## G. Penutup

Pangan lokal dan keanekaragaman hayati merupakan fondasi penting dalam upaya diversifikasi pangan di Indonesia. Sorgum, jagung, ubi, sagu, dan porang menunjukkan bahwa Indonesia memiliki sumber daya hayati yang sangat kaya dan beragam, yang tidak hanya berfungsi sebagai alternatif pengganti beras, tetapi juga sebagai sumber pangan yang memiliki karakter gizi, nilai budaya, dan potensi ekonomi yang berbeda beda. Keberagaman ini menjadi kekuatan utama dalam membangun sistem pangan yang lebih tangguh, karena semakin banyak sumber pangan yang dimanfaatkan, semakin kecil ketergantungan pada satu komoditas pokok.

Dari sisi karakteristik dan kandungan gizinya, masing masing komoditas memiliki keunggulan tersendiri. Jagung dan sorgum berperan sebagai sereal nonberas yang penting, ubi kayu dan ubi jalar sebagai sumber energi yang fleksibel dan mudah diolah, sagu sebagai sumber pati strategis terutama di wilayah timur, serta porang sebagai komoditas lokal bernilai fungsional tinggi. Perbedaan kandungan karbohidrat, protein, serat, vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif pada kelima komoditas ini justru menunjukkan bahwa diversifikasi pangan bukanlah proses saling menggantikan secara kaku, melainkan upaya saling melengkapi dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat secara lebih seimbang.

Potensi pangan lokal sebagai bahan diversifikasi pangan juga sangat besar karena dapat dikembangkan tidak hanya sebagai bahan pangan pokok, tetapi juga sebagai bahan baku tepung, pangan olahan, pangan siap saji, pangan sehat, dan pangan fungsional. Inovasi pengolahan membuka peluang yang luas bagi pengembangan produk produk baru berbasis sumber daya lokal, sekaligus meningkatkan nilai tambah ekonomi bagi petani, UMKM, dan industri pangan. Dengan dukungan teknologi yang tepat, komoditas lokal dapat masuk ke pasar modern tanpa kehilangan identitas lokalnya.

Namun, penguatan pangan lokal tidak dapat dilakukan secara parsial. Tantangan yang dihadapi tidak hanya terkait dengan budidaya dan pasokan bahan baku, tetapi juga mencakup persepsi masyarakat, kebiasaan konsumsi, distribusi, pemasaran, standarisasi mutu, serta kesiapan teknologi pengolahan. Karena itu, strategi penguatan pangan lokal harus dilakukan secara menyeluruh melalui sinergi antara pemerintah, akademisi, industri, dan masyarakat. Edukasi konsumsi pangan lokal, pengembangan rantai nilai, dukungan kebijakan, serta penguatan riset menjadi unsur penting agar diversifikasi pangan tidak berhenti pada wacana, tetapi benar benar terwujud dalam praktik.

Secara keseluruhan, pengembangan pangan lokal berbasis keanekaragaman hayati memiliki prospek yang sangat menjanjikan untuk masa depan ketahanan pangan Indonesia. Sorgum, jagung, ubi, sagu, porang, dan berbagai komoditas lokal lainnya berpotensi menjadi pilar penting bagi sistem pangan yang lebih beragam, sehat, berkelanjutan, dan berdaya saing. Dengan pengelolaan yang tepat, pangan lokal bukan hanya dapat memperkuat ketahanan pangan nasional, tetapi juga menjaga kekayaan hayati, memperkuat ekonomi lokal, dan membangun pola makan masyarakat yang lebih adaptif terhadap tantangan kesehatan dan lingkungan di masa depan.)

## Referensi

- Ajlouni, S., Hossain, M. N., & Tang, Z. (2022). Prebiotic functions of konjac root powder in chocolate milk enriched with free and encapsulated lactic acid bacteria. *Microorganisms*, 10(12), 2433. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10122433>
- Alam, M. K. (2021). A comprehensive review of sweet potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam): Revisiting the associated health benefits. *Trends in Food Science & Technology*, 115, 512–529. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.07.001>
- Amagloh, F. C., Yada, B., Tumuhimbise, G. A., Amagloh, F. K., & Kaaya, A. N. (2021). The potential of sweetpotato as a functional food in sub Saharan Africa and its implications for health: A review. *Molecules*, 26(10), 2971. <https://doi.org/10.3390/molecules26102971>
- Badan Pangan Nasional. (2024). Peraturan Badan Pangan Nasional Nomor 13 Tahun 2024 tentang standar mutu produk pangan lokal dalam rangka penganekaragaman pangan. [https://badanpangan.go.id/storage/app/media/2024/perbadan\\_13\\_2024\\_Standar%20Mutu%20Produk%20Pangan%20Lokal%20Penganekaragaman%20Pangan.pdf](https://badanpangan.go.id/storage/app/media/2024/perbadan_13_2024_Standar%20Mutu%20Produk%20Pangan%20Lokal%20Penganekaragaman%20Pangan.pdf)
- Badan Pangan Nasional. (2025, April 18). Diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal: Strategi penting dalam pemenuhan pangan nasional. <https://badanpangan.go.id/blog/post/diversifikasi-pangan-berbasis-sumber-daya-lokal-strategi-penting-dalam-pemenuhan-pangan-nasional>
- Badan Pangan Nasional. (2025, May 7). Potensi pangan lokal & diversifikasi konsumsi pangan menuju sistem pangan lokal yang lebih tangguh. <https://badanpangan.go.id/blog/post/potensi-pangan-lokal-diversifikasi-konsumsi-pangan-menusju-sistem-pangan-lokal-yang-lebih-tangguh>
- Badan Pangan Nasional. (n.d.). Gerakan penganekaragaman konsumsi pangan beragam, bergizi, seimbang, dan aman (B2SA). <https://badanpangan.go.id/wiki/gerakan-penganekaragaman-konsumsi-pangan-beragam-bergizi-seimbang-dan-aman-b2sa>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). The state of the world's biodiversity for food and agriculture. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/50b79369-9249-4486-ac07-9098d07df60a/content>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d. a). Biodiversity is the foundation of agrifood systems. <https://www.fao.org/biodiversity/overview/en>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d. b). What is agrobiodiversity? <https://www.fao.org/4/y5609e/y5609e01.htm>
- Hosiana, A. M., Pinatih, G. N. I., & Laksemi, D. A. A. S. (2023). Beneficial health effects of porang (*Amorphophallus muelleri*): A review. *Indonesia Journal of Biomedical Science*, 17(2), 235–238. <https://doi.org/10.15562/ijbs.v17i2.484>
- Julianti, E., Rusmarilin, H., Ridwansyah, & Yusraini, E. (2017). Functional and rheological properties of composite flour from sweet potato, maize, soybean and xanthan gum. *Journal*

- of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 16(2), 171–177. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2015.05.005>
- Karim, A. A., Tie, A. P. L., Manan, D. M. A., & Zaidul, I. S. M. (2008). Starch from the sago (Metroxylon sagu) palm tree: Properties, prospects, and challenges as a new industrial source for food and other uses. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 7(3), 215–228. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2008.00042.x>
- Presiden Republik Indonesia. (2024). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2024 tentang percepatan penganekaragaman pangan berbasis potensi sumber daya lokal. <https://peraturan.bpk.go.id/Download/355237/Perpres%20Nomor%2081%20Tahun%2024.pdf>
- Setiawan, B., Fetriyuna, Letsoin, S. M. A., Purwestri, R. C., & Jati, I. R. A. P. (2022). A sago positive character: A literature review. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 11(2), 145–155. <https://doi.org/10.30742/jikw.v11i2.2443>
- Sigüenza Andrés, T., Gallego, C., & Gómez, M. (2021). Can cassava improve the quality of gluten free breads? *LWT*, 149, 111923. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111923>
- Suarni. (2012). Potensi sorgum sebagai bahan pangan fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*, 7(1), 58–66.
- Wirawan, S. S., Solikhah, M. D., Widiyanti, P. T., Nitamiwati, N. P. D., Romelan, R., Heryana, Y., Nurhasanah, A., & Sugiyono, A. (2024). Unlocking Indonesia's sweet sorghum potential: A techno-economic analysis of small scale integrated sorghum based fuel grade bioethanol industry. *Bioresource Technology Reports*, 25, 101706. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2023.101706>

## **BAB IV**

# **Kuliner Tinggi Protein yang Terjangkau: Optimasi Tempe, Tahu, Telur, Ikan, dan Legum untuk Berbagai Menu**

Elfrida Sianturi, SGz , M.Gz

### **A. Konsep Dasar Pangan Tinggi Protein yang Terjangkau**

Pangan tinggi protein adalah bahan makanan yang mengandung protein dalam jumlah relatif besar dan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap kebutuhan protein harian. Dalam praktik gizi, pangan tinggi protein tidak hanya dinilai dari jumlah proteinnya, tetapi juga dari mutu proteinnya, yaitu kelengkapan asam amino esensial, daya cerna, serta kemudahan bahan tersebut untuk dikonsumsi dalam pola makan sehari-hari. Pada konteks masyarakat luas, istilah “terjangkau” menjadi sangat penting, karena sumber protein yang baik tidak selalu harus mahal. Bahan seperti tempe, tahu, telur, ikan tertentu, dan aneka legum merupakan contoh sumber protein yang dapat diakses oleh banyak rumah tangga dengan biaya yang lebih realistis.

Protein sendiri merupakan zat gizi yang sangat penting karena berperan sebagai zat pembangun utama tubuh. Protein dibutuhkan untuk pertumbuhan jaringan, pembentukan otot, enzim, hormon, antibodi, serta perbaikan sel yang rusak. Dalam kehidupan sehari-hari, kecukupan protein berhubungan langsung dengan pertumbuhan anak, pemeliharaan massa otot pada orang dewasa, pemulihan tubuh saat sakit, serta pencegahan penurunan fungsi fisik pada lansia. Oleh sebab itu, kebutuhan protein tidak dapat diabaikan, karena kekurangan protein dalam jangka panjang dapat memengaruhi status gizi, daya tahan tubuh, kemampuan belajar, produktivitas kerja, dan kualitas hidup secara keseluruhan.

Sumber protein dalam makanan dapat berasal dari bahan hewani maupun nabati. Sumber protein hewani yang relatif terjangkau antara lain telur dan beberapa jenis ikan, terutama ikan lokal yang mudah diperoleh di pasar setempat. Bahan ini umumnya memiliki mutu protein yang tinggi karena kandungan asam amino esensialnya lengkap dan mudah dicerna tubuh. Di sisi lain, sumber protein nabati seperti tempe, tahu, kacang-kacangan, dan legum memiliki keunggulan dari sisi harga, ketersediaan, dan fleksibilitas pengolahan. Tempe dan tahu, misalnya, merupakan bahan yang sangat akrab di masyarakat Indonesia dan dapat diolah menjadi berbagai menu sederhana maupun modern. Legum juga penting karena selain menyumbang protein, umumnya kaya serat dan beberapa zat gizi lain yang mendukung pola makan sehat.

Hubungan protein dengan pertumbuhan, pemeliharaan tubuh, dan kesehatan sangat erat. Pada anak-anak dan remaja, protein berperan besar dalam proses pertumbuhan tinggi badan, pembentukan jaringan, dan perkembangan fungsi tubuh. Pada orang dewasa, protein membantu mempertahankan massa otot, memperbaiki jaringan, serta mendukung fungsi metabolik dan imunologis. Pada ibu hamil dan menyusui, protein dibutuhkan dalam jumlah lebih besar untuk mendukung pertumbuhan janin, pembentukan jaringan ibu, dan produksi ASI. Sementara pada lansia, kecukupan protein penting untuk mencegah penurunan massa otot dan kelemahan fisik. Dengan demikian, protein bukan hanya sekadar komponen makanan, tetapi unsur yang sangat menentukan kualitas kesehatan di setiap tahap kehidupan.

Meskipun demikian, pemenuhan kebutuhan protein masih menghadapi berbagai tantangan pada banyak kelompok masyarakat. Hambatan yang sering muncul antara lain keterbatasan daya beli, ketidakseimbangan pola makan, persepsi bahwa makanan tinggi protein selalu mahal, serta kebiasaan konsumsi yang masih terlalu berfokus pada sumber karbohidrat. Dalam beberapa keluarga, lauk sumber protein kadang dianggap sebagai pelengkap, bukan bagian utama yang harus diperhatikan kualitas dan jumlahnya. Selain itu, akses terhadap bahan pangan tertentu juga berbeda antarwilayah, sehingga pilihan sumber protein murah tidak selalu sama di setiap daerah. Karena itu, pendekatan yang paling realistis adalah memaksimalkan sumber protein yang murah, tersedia lokal, dan mudah diolah sesuai budaya makan setempat.

Pemilihan bahan lokal dan ekonomis sebagai sumber protein menjadi penting karena lebih sesuai dengan kondisi rumah tangga sehari-hari. Bahan lokal biasanya lebih mudah diperoleh, lebih segar, dan harganya relatif lebih stabil dibanding bahan yang bergantung pada distribusi panjang atau impor. Tempe, tahu, telur, ikan lokal, dan legum memiliki



keunggulan karena tidak hanya terjangkau, tetapi juga bisa diolah menjadi berbagai bentuk menu yang sesuai untuk anak, dewasa, maupun lansia. Pemanfaatan bahan-bahan ini juga membantu mendorong pola makan yang lebih mandiri, berbasis sumber daya sekitar, dan tidak bergantung pada pilihan pangan mahal. Dengan cara ini, pemenuhan protein dapat dilakukan secara lebih praktis tanpa mengabaikan kualitas gizi.

Pembahasan dalam bab ini diarahkan untuk menunjukkan bahwa kuliner tinggi protein yang terjangkau dapat dibangun dari bahan-bahan sederhana yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Fokus utamanya adalah pada tempe, tahu, telur, ikan, dan legum sebagai sumber protein yang ekonomis namun tetap bernilai gizi baik. Ruang lingkup pembahasan mencakup karakteristik bahan, nilai gizi, strategi optimasi dalam menu harian, inovasi pengolahan, hingga relevansinya bagi ketahanan gizi keluarga. Dengan demikian, bab ini diharapkan dapat memberikan dasar pemahaman bahwa menu tinggi protein tidak harus mahal, tetapi dapat disusun secara cermat dari bahan lokal yang mudah dijangkau dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

## **B. Karakteristik Tempe, Tahu, Telur, Ikan, dan Legum sebagai Sumber Protein**

Tempe, tahu, telur, ikan, dan legum merupakan bahan pangan yang sangat penting dalam pola makan sehari-hari karena mampu menyediakan protein dengan harga yang relatif lebih terjangkau dibanding banyak sumber protein lain. Masing-masing bahan memiliki karakter yang berbeda. Tempe dan tahu berasal dari kedelai, tetapi tempe mengalami fermentasi sehingga strukturnya lebih padat dan cita rasanya lebih kuat, sedangkan tahu berbentuk lebih lunak dengan kadar air lebih tinggi. Telur dikenal sebagai bahan pangan hewani yang praktis, mudah diolah, dan memiliki mutu protein yang sangat baik. Ikan juga merupakan sumber protein hewani yang bernilai tinggi, sekaligus menyumbang zat gizi lain seperti asam lemak omega 3 pada jenis tertentu. Sementara itu, legum atau kacang-kacangan, seperti kacang hijau, kacang merah, kacang tanah, dan kedelai, merupakan sumber protein nabati yang penting dan banyak digunakan dalam menu tradisional maupun modern.

Dari segi kandungan dan mutu protein, ada perbedaan mendasar antara sumber protein hewani dan nabati. Secara umum, protein hewani seperti telur dan ikan lebih mudah dicerna dan memiliki profil asam amino esensial yang lebih lengkap, sehingga sering dinilai memiliki mutu protein lebih tinggi. FAO menekankan bahwa mutu protein sangat

ditentukan oleh pencernaan dan kecukupan asam amino esensialnya. Meski demikian, protein nabati tetap sangat penting, terutama bila dikonsumsi secara beragam. Tempe memiliki keunggulan khusus karena fermentasi dapat memperbaiki pencernaan dan ketersediaan zat gizinya. Tahu juga merupakan sumber protein nabati yang baik, meskipun umumnya lebih rendah kerapatan proteinnya dibanding tempe karena kandungan airnya lebih tinggi. Dengan kombinasi yang tepat, sumber protein nabati dan hewani dapat saling melengkapi dalam menu keluarga.

Setiap bahan memiliki kelebihan dan keterbatasan masing masing. Tempe unggul karena harganya relatif murah, mudah diperoleh, kaya protein, dan fermentasinya memberi nilai tambah gizi. Tahu juga murah dan fleksibel untuk berbagai masakan, tetapi teksturnya lebih lembut dan lebih cepat rusak. Telur sangat praktis, mudah diolah, dan memiliki mutu protein yang tinggi, tetapi pada beberapa rumah tangga jumlah konsumsinya tetap dibatasi oleh harga atau pertimbangan tertentu. Ikan unggul sebagai protein hewani yang baik, tetapi ketersediaan dan harganya dapat sangat berbeda antarwilayah. Legum memiliki kelebihan dari sisi harga, daya simpan, dan kandungan serat, tetapi umumnya memerlukan waktu persiapan dan pengolahan lebih lama serta mutu proteinnya tidak selalu setinggi protein hewani bila dikonsumsi sendiri. Karena itu, pemilihan bahan sebaiknya mempertimbangkan bukan hanya kandungan proteinnya, tetapi juga harga, kemudahan memperoleh, daya simpan, dan kebiasaan makan keluarga.

Dalam konteks masyarakat Indonesia, keunggulan bahan bahan ini terletak pada aksesibilitasnya. Tempe, tahu, telur, dan banyak jenis ikan lokal merupakan bahan yang relatif dekat dengan konsumsi harian dan mudah masuk ke pola makan keluarga. Legum juga telah lama menjadi bagian dari menu tradisional, baik sebagai lauk, campuran sayur, bubur, maupun kudapan. Inilah yang membuat bahan lokal berprotein tinggi sangat potensial sebagai dasar menu keluarga: harganya lebih realistis, penerimaannya sudah baik, dan teknik pengolahannya sudah dikenal luas. Dengan kata lain, optimasi protein dalam menu sehari hari tidak selalu harus bertumpu pada bahan yang mahal, tetapi bisa dibangun dari kombinasi tempe, tahu, telur, ikan, dan legum yang disusun secara cermat.

Secara keseluruhan, karakteristik tempe, tahu, telur, ikan, dan legum menunjukkan bahwa sumber protein yang baik tersedia dalam bentuk yang beragam, baik hewani maupun nabati. Telur dan ikan menonjol pada mutu protein yang tinggi, sedangkan tempe, tahu, dan legum kuat dari sisi keterjangkauan, ketersediaan, dan fleksibilitas pengolahan. Karena itu, bahan bahan ini sangat potensial dijadikan dasar kuliner tinggi protein yang ekonomis, bergizi, dan sesuai untuk berbagai menu keluarga.

## C. Nilai Gizi dan Potensi Kesehatan dari Bahan Pangan Tinggi

### Protein

Bahan pangan tinggi protein seperti tempe, tahu, telur, ikan, dan legum memiliki nilai gizi yang penting karena tidak hanya menyumbang protein, tetapi juga lemak, vitamin, dan mineral yang berperan dalam pemeliharaan fungsi tubuh. Protein sendiri merupakan sumber asam amino yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perbaikan jaringan, pembentukan enzim dan hormon, serta pemeliharaan massa otot. Di samping itu, telur dan ikan juga menyumbang lemak dengan mutu baik, sementara kedelai, tempe, tahu, dan berbagai legum memberi tambahan serat dan komponen bioaktif yang tidak ditemukan dalam jumlah berarti pada pangan hewani. Karena itu, nilai bahan pangan tinggi protein tidak seharusnya dilihat hanya dari angka proteinnya, tetapi juga dari paket zat gizi lain yang menyertainya.

Dalam penilaian gizi, yang penting bukan hanya jumlah protein, tetapi juga kualitas protein. FAO menekankan bahwa kualitas protein ditentukan oleh kecukupan asam amino esensial dan tingkat kecernaannya. Protein hewani seperti telur dan ikan umumnya memiliki mutu lebih tinggi karena menyediakan asam amino esensial dalam proporsi yang lebih lengkap dan mudah dicerna. Telur bahkan sering dipandang sebagai salah satu sumber protein rujukan karena mutu proteinnya sangat baik. Sementara itu, protein nabati seperti kedelai dan legum tetap penting, tetapi beberapa sumber nabati dapat memiliki asam amino pembatas tertentu. Dalam konteks ini, kedelai menonjol karena mutu proteinnya lebih tinggi dibanding banyak protein nabati lain, sehingga tempe dan tahu menjadi sumber protein nabati yang sangat bernilai dalam pola makan sehari-hari.

Keunggulan sumber protein nabati tidak berhenti pada proteinnya saja. Tempe, tahu, dan legum juga mengandung serat pangan dan berbagai senyawa bioaktif yang memberi manfaat tambahan bagi kesehatan. FAO/INFOODS menegaskan bahwa pulses atau legum merupakan pangan yang kaya protein, serat, vitamin, mineral, dan komponen bioaktif. Pada kedelai, selain protein berkualitas, terdapat juga komponen fitokimia yang banyak dibahas dalam kaitannya dengan kesehatan. Tempe sebagai produk fermentasi kedelai memiliki nilai tambah karena proses fermentasi dapat memperbaiki pencernaan dan ketersediaan zat gizi tertentu. Dengan demikian, sumber protein nabati memiliki kekuatan ganda: sebagai penyumbang protein sekaligus sebagai sumber serat dan komponen fungsional.

Di antara sumber protein hewani yang terjangkau, telur dan ikan menempati posisi yang sangat penting. FAO menegaskan bahwa pangan hewani seperti telur merupakan sumber zat gizi yang sangat padat, termasuk protein berkualitas tinggi dan berbagai mikronutrien penting. Ikan juga secara umum dikenal sebagai sumber protein bermutu tinggi yang mudah dicerna, dan pada banyak jenis ikan terdapat nilai tambah berupa asam lemak esensial serta mineral tertentu. Keunggulan telur dan ikan adalah kemampuannya menyediakan protein yang efisien dalam porsi yang relatif kecil, sehingga keduanya sangat relevan untuk perbaikan mutu diet, terutama pada kelompok yang membutuhkan protein berkualitas tinggi tetapi memiliki keterbatasan akses terhadap daging.

Konsumsi protein yang cukup memiliki potensi manfaat kesehatan yang luas. Secara umum, kecukupan protein membantu mempertahankan pertumbuhan normal, mendukung perbaikan jaringan, menjaga fungsi imun, dan menurunkan risiko gangguan akibat kekurangan zat gizi. Pada pola makan sehari-hari, protein juga berkontribusi terhadap rasa kenyang, yang dapat membantu pengaturan asupan energi. Dalam konteks kesehatan masyarakat, protein yang memadai sangat penting untuk mencegah bentuk malnutrisi yang berkaitan dengan kekurangan energi dan protein, yang masih menjadi masalah di banyak negara. Karena itu, bahan pangan tinggi protein yang terjangkau mempunyai peran besar bukan hanya untuk kebutuhan individual, tetapi juga untuk perbaikan kualitas gizi populasi.

Hubungan protein dengan status gizi sangat erat. Kekurangan asupan protein dapat berkontribusi pada masalah pertumbuhan, penurunan massa otot, gangguan pemulihan tubuh, dan meningkatnya kerentanan terhadap penyakit, terutama bila terjadi bersamaan dengan kekurangan energi dan mikronutrien lain. Sebaliknya, kecukupan protein yang dibangun dari kombinasi sumber hewani dan nabati yang baik dapat membantu mencegah malnutrisi dan memperbaiki kualitas diet keluarga. Dalam hal ini, bahan seperti tempe, tahu, telur, ikan, dan legum menjadi sangat strategis karena dapat menyediakan protein dalam bentuk yang relatif terjangkau dan mudah diakses masyarakat.

Implikasi kecukupan protein juga berbeda pada setiap tahap kehidupan. Pada anak dan remaja, protein sangat penting untuk pertumbuhan jaringan tubuh dan perkembangan. Pada dewasa, protein berperan menjaga fungsi tubuh, memperbaiki jaringan, dan mempertahankan massa otot. Pada lansia, asupan protein yang baik menjadi semakin penting karena dapat membantu mengurangi penurunan massa dan fungsi otot yang berkaitan dengan penuaan. Pada ibu hamil, protein dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan janin dan perubahan fisiologis selama kehamilan, dan WHO menegaskan

bahwa dukungan energi protein yang seimbang pada ibu hamil, terutama yang kurang gizi, berhubungan dengan perbaikan pertumbuhan janin dan penurunan risiko luaran kehamilan yang buruk. Karena itu, protein tidak dapat dipandang sebagai zat gizi yang hanya penting pada satu kelompok umur saja, melainkan diperlukan sepanjang siklus hidup.

Secara keseluruhan, nilai gizi dan potensi kesehatan dari bahan pangan tinggi protein terletak pada kemampuannya menyediakan protein berkualitas, mendukung kecukupan asam amino esensial, serta pada beberapa bahan juga membawa serat dan komponen bioaktif yang bermanfaat. Telur dan ikan sangat penting sebagai sumber protein hewani bermutu tinggi, sedangkan tempe, tahu, dan legum kuat sebagai sumber protein nabati yang lebih terjangkau dan kaya serat. Dengan memadukan bahan-bahan ini secara tepat, pola makan keluarga dapat menjadi lebih seimbang, lebih ekonomis, dan lebih mendukung pencegahan malnutrisi serta pemeliharaan kesehatan jangka panjang.

#### **D. Strategi Optimasi Bahan Protein Murah dalam Menu Harian**

Strategi optimasi bahan protein murah pada dasarnya berarti memaksimalkan sumber protein yang harganya terjangkau, mudah diperoleh, dan tetap bermutu baik, sehingga kebutuhan gizi keluarga dapat dipenuhi tanpa membebani anggaran. Prinsip ini penting karena pemenuhan protein tidak harus selalu bergantung pada bahan yang mahal. Tempe, tahu, telur, ikan lokal, dan legum dapat menjadi dasar menu tinggi protein bila dipilih dan diolah dengan tepat. Dalam kerangka gizi seimbang, sumber protein hewani dan nabati sama-sama dianjurkan untuk dikonsumsi karena masing-masing memiliki kelebihan dan keterbatasan. Kementerian Kesehatan melalui pedoman Isi Piringku juga menekankan bahwa lauk hewani dan nabati sama-sama penting dalam pola makan sehari-hari.

Salah satu prinsip utama optimasi adalah memahami bahwa mutu protein tidak hanya ditentukan oleh jumlah protein, tetapi juga oleh kelengkapan asam amino esensial dan daya cernanya. FAO menegaskan bahwa kualitas protein bergantung pada kandungan asam amino esensial serta pencernaan protein tersebut. Dalam praktik rumah tangga, artinya sumber protein hewani seperti telur dan ikan umumnya memiliki mutu biologis lebih tinggi, tetapi sumber protein nabati seperti tempe, tahu, dan legum tetap sangat bernilai, terutama bila dikonsumsi dalam pola makan yang beragam. Karena itu, optimasi bukan berarti memilih satu bahan terbaik, melainkan menyusun kombinasi bahan yang saling melengkapi sesuai kemampuan ekonomi keluarga.

Kombinasi bahan nabati dan hewani merupakan strategi yang sangat efektif untuk meningkatkan kualitas gizi menu. Protein hewani umumnya lebih lengkap dari sisi asam amino esensial dan lebih mudah diserap, sedangkan protein nabati memberi keunggulan dari sisi harga, serat, dan komponen fitokimia. Pedoman Kementerian Kesehatan menyebut bahwa lauk hewani memiliki asam amino yang lebih lengkap dan mudah diserap, sementara lauk nabati umumnya lebih kaya lemak tak jenuh dan komponen tertentu seperti isoflavon. Dalam praktik menu harian, kombinasi seperti tempe dengan telur, tahu dengan ikan, atau kacang kacangan dengan sedikit lauk hewani dapat membantu meningkatkan mutu protein tanpa harus menaikkan biaya secara besar. Dengan cara ini, keluarga tidak perlu menggantungkan seluruh asupan protein pada satu bahan yang mahal.

Teknik memilih bahan yang ekonomis tetapi tetap bergizi juga sangat menentukan. Pada sumber protein hewani, pilihan yang lebih terjangkau seperti telur dan ikan lokal kecil sering kali lebih realistis dibanding daging merah. Pada sumber nabati, tempe dan tahu menjadi pilihan utama karena harganya relatif stabil, mudah ditemukan, dan fleksibel untuk berbagai masakan. Legum seperti kacang hijau, kacang merah, atau kacang tanah juga dapat digunakan untuk menambah variasi sumber protein. WHO menegaskan bahwa protein dapat berasal dari campuran sumber hewani dan nabati, dan dalam beberapa konteks pendekatan yang lebih banyak menggunakan protein nabati dapat mendukung pola makan yang lebih sehat. Dalam konteks rumah tangga, pemilihan bahan ekonomis berarti memperhatikan harga per porsi yang dapat dimakan, bukan hanya harga per kilogram.

Pengaturan porsi dan frekuensi konsumsi protein juga merupakan bagian dari optimasi. Tujuannya bukan hanya agar ada lauk berprotein di meja makan, tetapi agar distribusinya cukup dan merata dalam sehari. Pedoman Isi Piringku menempatkan lauk pauk sebagai bagian penting dalam setiap kali makan, berdampingan dengan makanan pokok, sayur, dan buah. Ini berarti protein sebaiknya hadir secara konsisten dalam sarapan, makan siang, atau makan malam, meskipun bentuk dan porsinya dapat disesuaikan dengan kondisi keluarga. Dalam keluarga dengan anggaran terbatas, pendekatan yang lebih efektif biasanya adalah memberikan protein dalam jumlah sedang tetapi rutin, daripada banyak pada satu waktu lalu sangat kurang pada waktu lain.

Strategi lain yang penting adalah substitusi bahan mahal dengan bahan yang lebih terjangkau tanpa menurunkan mutu gizi secara bermakna. Misalnya, sebagian kebutuhan protein yang biasanya dipenuhi dari daging dapat digantikan oleh telur, ikan lokal, tempe, atau tahu. Dalam banyak masakan rumahan, bahan-bahan ini juga dapat saling melengkapi. Menu seperti oseng tahu tempe dengan telur, sup kacang kacangan dengan ikan, atau

perkedel tempe dengan sedikit lauk hewani merupakan contoh bahwa kualitas gizi tidak harus turun ketika bahan mahal diganti, selama perencanaan menunya tepat. Prinsipnya adalah menjaga keberagaman sumber protein agar asupan asam amino, mikronutrien, dan daya terima makanan tetap baik.

Pemanfaatan bahan lokal merupakan salah satu cara paling efektif untuk menekan biaya rumah tangga. Bahan lokal umumnya lebih mudah diperoleh, lebih segar, dan tidak terlalu bergantung pada rantai distribusi panjang. Tempe dan tahu, misalnya, merupakan contoh sumber protein nabati lokal yang sangat dekat dengan konsumsi masyarakat Indonesia. Begitu pula ikan lokal yang tersedia di pasar daerah. WHO dan Kementerian Kesehatan sama-sama menekankan pentingnya pola makan beragam yang menyesuaikan konteks setempat. Dari sudut pandang ekonomi rumah tangga, penggunaan bahan lokal membantu mengurangi biaya sekaligus mendukung pola makan yang lebih realistis dan berkelanjutan.

Penyusunan menu tinggi protein dengan anggaran terbatas pada akhirnya memerlukan pendekatan yang praktis. Kuncinya adalah memilih bahan protein murah yang tersedia di sekitar, mengombinasikan sumber hewani dan nabati, menata porsi secara wajar, serta mengolah bahan menjadi menu yang disukai keluarga. Menu murah bukan berarti miskin protein, selama lauk dipilih dan dirancang dengan cermat. Sarapan bisa menggunakan telur atau tahu, makan siang dapat memadukan tempe dan sayur, sedangkan makan malam dapat memanfaatkan ikan lokal atau legum. Dengan strategi seperti ini, kebutuhan protein dapat dipenuhi secara lebih stabil tanpa harus bergantung pada bahan yang mahal. Dalam jangka panjang, pendekatan ini tidak hanya mendukung kecukupan gizi, tetapi juga membantu keluarga membangun pola makan yang lebih sehat, ekonomis, dan sesuai dengan kondisi sehari-hari.

## **E. Inovasi Pengolahan dan Variasi Menu Tinggi Protein**

Inovasi pengolahan bahan pangan tinggi protein sangat penting karena kecukupan protein dalam keluarga tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan bahan, tetapi juga oleh kemampuan mengolahnya menjadi menu yang enak, praktis, dan disukai semua anggota rumah tangga. Tempe, tahu, telur, ikan, dan legum pada dasarnya merupakan bahan yang sangat fleksibel. Tempe dan tahu dapat diolah menjadi lauk kering, lauk berkuah, isian, atau camilan. Telur dapat disajikan dalam bentuk sederhana seperti rebus dan dadar, maupun dikembangkan menjadi menu campuran. Ikan dapat dimasak menjadi sup, pepes,

panggang, tumis, atau olahan berbasis adonan. Legum seperti kacang hijau, kacang merah, atau kacang tanah juga dapat digunakan dalam menu utama, lauk, bubur, maupun camilan. Artinya, bahan-bahan ini tidak harus diolah secara monoton, karena satu bahan yang sama dapat menghasilkan banyak variasi menu dengan cita rasa dan bentuk penyajian yang berbeda.

Dalam praktik sehari-hari, variasi menu perlu disesuaikan dengan kelompok sasaran. Untuk menu rumahan, yang paling penting adalah sederhana, hemat, dan mudah diulang. Untuk anak-anak, makanan tinggi protein sebaiknya diolah dengan tekstur yang lebih lunak, rasa yang akrab, dan tampilan yang menarik. Sementara itu, menu sehat keluarga biasanya perlu mempertimbangkan keseimbangan antara protein, sayur, sumber karbohidrat, dan cara memasak yang tidak berlebihan minyak, garam, atau gula. Dengan demikian, inovasi menu bukan hanya soal resep baru, tetapi juga tentang menyesuaikan bahan tinggi protein dengan kebutuhan usia, kebiasaan makan, dan kondisi kesehatan keluarga.

Teknik pengolahan juga sangat menentukan mutu gizi bahan pangan tinggi protein. Pemanasan memang diperlukan untuk membuat makanan aman dan lebih mudah dicerna, tetapi pengolahan yang terlalu lama atau terlalu tinggi suhunya dapat menurunkan kualitas sensori dan merusak sebagian zat gizi. Pada telur dan ikan, misalnya, pemasakan berlebihan dapat membuat tekstur menjadi keras dan kering. Pada tempe dan tahu, penggorengan terlalu lama dapat meningkatkan penyerapan minyak. Karena itu, teknik seperti merebus, mengukus, memanggang, menumis singkat, atau mengolah dengan sedikit minyak sering menjadi pilihan yang lebih baik untuk mempertahankan kualitas gizi sekaligus menjaga cita rasa.

Dalam penyusunan menu harian, bahan tinggi protein dapat dibagi ke berbagai waktu makan. Untuk sarapan, pilihan seperti telur rebus, omelet tahu, perkedel tempe, atau bubur kacang hijau dapat menjadi sumber protein yang praktis. Untuk makan siang dan makan malam, menu dapat berupa pepes ikan, tumis tempe kacang panjang, tahu kuah, sayur legum, atau telur balado dengan pendamping sayur dan sumber karbohidrat. Untuk camilan, bahan tinggi protein juga bisa diolah menjadi bentuk yang lebih menarik seperti bola-bola tahu, puding kacang, tempe panggang, atau olahan legum yang dipadukan dengan bahan lain. Ini menunjukkan bahwa protein tidak harus hadir hanya sebagai lauk utama, tetapi dapat tersebar dalam pola makan sepanjang hari.

Diversifikasi olahan tradisional dan modern juga membuka peluang yang besar. Olahan tradisional seperti tempe bacem, pepes ikan, telur pindang, bubur kacang hijau, atau tahu isi sudah sangat dekat dengan masyarakat dan bisa tetap dipertahankan karena



memiliki daya terima yang baik. Namun, bahan yang sama juga dapat diolah ke bentuk yang lebih modern, misalnya salad dengan telur dan legum, sandwich tahu panggang, nugget tempe, sup krim kacang, atau rice bowl berbasis ikan dan tahu. Pendekatan ini penting karena konsumen saat ini sangat beragam: ada yang lebih menyukai masakan rumahan klasik, tetapi ada juga yang lebih tertarik pada tampilan dan bentuk sajian yang lebih modern.

Pengembangan resep praktis, murah, dan bergizi menjadi kunci dalam optimasi pangan tinggi protein. Resep yang baik bukan berarti rumit atau mahal, tetapi memanfaatkan bahan yang mudah diperoleh, waktu memasak yang realistis, dan komposisi yang seimbang. Misalnya, tempe bisa dipadukan dengan telur untuk meningkatkan mutu protein, tahu dapat dimasak bersama sayuran agar lebih lengkap gizinya, atau legum dapat dipakai sebagai bahan campuran sup dan bubur sehingga menambah protein tanpa biaya tinggi. Dengan cara seperti ini, keluarga dapat tetap mengonsumsi menu tinggi protein walaupun dengan anggaran terbatas.

Selain kandungan gizi, daya terima makanan juga sangat menentukan keberhasilan menu tinggi protein. Makanan yang bergizi tidak akan memberi manfaat optimal jika tidak disukai dan tidak dimakan. Karena itu, rasa, tekstur, dan tampilan perlu diperhatikan. Rasa harus sesuai dengan kebiasaan makan keluarga, tekstur perlu disesuaikan dengan usia dan kondisi konsumen, dan tampilan perlu dibuat menarik agar meningkatkan selera makan. Untuk anak-anak, bentuk makanan bisa dibuat lebih kecil, berwarna, atau lebih variatif. Untuk lansia, tekstur yang lebih lembut dan mudah dikunyah lebih penting. Dengan demikian, inovasi menu tinggi protein tidak hanya berfokus pada kandungan zat gizi, tetapi juga pada bagaimana makanan itu diterima dan dinikmati.

Secara keseluruhan, inovasi pengolahan dan variasi menu tinggi protein merupakan langkah penting untuk menjadikan bahan seperti tempe, tahu, telur, ikan, dan legum lebih optimal dalam pola makan sehari-hari. Melalui pengolahan yang tepat, variasi resep yang sesuai, dan perhatian pada daya terima, bahan-bahan protein yang sederhana dan terjangkau dapat berubah menjadi menu keluarga yang praktis, sehat, dan menarik. Dengan pendekatan ini, pemenuhan protein tidak hanya menjadi lebih mudah, tetapi juga lebih berkelanjutan dalam kehidupan sehari-hari.

## **F. Tantangan dan Peluang Pengembangan Kuliner Tinggi Protein yang Terjangkau**

Pengembangan kuliner tinggi protein yang terjangkau pada dasarnya sangat menjanjikan, tetapi tidak lepas dari hambatan ekonomi, budaya, dan kebiasaan makan. Dari sisi ekonomi, banyak rumah tangga masih menganggap sumber protein hewani sebagai bahan yang mahal, sehingga pembelian lauk sering disesuaikan dengan sisa anggaran setelah kebutuhan pokok lain terpenuhi. Dari sisi budaya, pola makan sebagian masyarakat masih sangat berpusat pada makanan pokok, sementara lauk dianggap pelengkap. Akibatnya, kualitas dan kecukupan protein kadang kurang diperhatikan. Kebiasaan makan yang sudah terbentuk lama juga membuat variasi menu protein tidak selalu mudah diterima, walaupun bahan seperti tempe, tahu, telur, ikan, dan kacang-kacangan sebenarnya tersedia cukup luas. Kementerian Kesehatan sendiri menekankan bahwa pola makan seimbang tetap memerlukan lauk hewani dan nabati sebagai bagian penting dari isi piring sehari-hari.

Persepsi masyarakat terhadap protein hewani dan nabati juga memengaruhi pilihan konsumsi. Protein hewani seperti telur dan ikan sering dianggap lebih “kuat” atau lebih bergizi karena asam aminonya lebih lengkap dan lebih mudah diserap tubuh, sementara protein nabati seperti tempe, tahu, dan legum kadang dipandang sebagai pilihan kedua. Padahal, Kementerian Kesehatan menjelaskan bahwa sumber protein hewani dan nabati sama-sama penting dalam pola makan, dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing: lauk hewani unggul pada kelengkapan asam amino dan daya serap, sedangkan lauk nabati memberikan lemak tak jenuh dan komponen fungsional tertentu. Ini berarti tantangan utamanya bukan memilih salah satu, tetapi membangun pemahaman bahwa keduanya dapat saling melengkapi, terutama untuk rumah tangga dengan anggaran terbatas.

Tantangan berikutnya adalah penyediaan bahan baku yang stabil dan aman. Kuliner tinggi protein yang terjangkau sulit berkembang bila harga telur, ikan, kedelai, atau kacang-kacangan sering berfluktuasi atau distribusinya tidak merata. Badan Pangan Nasional menekankan pentingnya penguatan produksi domestik, diversifikasi sumber protein lokal, serta penguatan rantai pasok dan sistem logistik berbasis wilayah untuk mewujudkan swasembada protein. Ini menunjukkan bahwa masalah protein murah bukan hanya urusan resep dapur, tetapi juga berkaitan dengan produksi, distribusi, cold chain, dan keamanan bahan baku sejak hulu. Bila pasokan bahan tidak konsisten atau mutunya tidak baik, maka usaha kuliner maupun rumah tangga akan kesulitan mempertahankan menu tinggi protein secara berkelanjutan.

Di balik tantangan tersebut, peluang usaha kuliner berbasis protein murah sebenarnya sangat besar. Bahan seperti tempe, tahu, telur, ikan lokal, dan legum memiliki keunggulan karena murah, familiar bagi konsumen, dan mudah diolah menjadi banyak jenis menu. Kebutuhan masyarakat terhadap makanan praktis, sehat, dan terjangkau juga terus meningkat. Hal ini membuka peluang bagi pengembangan warung makan sehat, catering keluarga, makanan beku, bekal sekolah, lauk siap santap, hingga camilan tinggi protein yang berbasis bahan lokal. WHO menekankan bahwa pola makan sehat perlu memasukkan legum, makanan hewani seperti ikan dan telur, serta bahan pangan beragam lain sebagai bagian dari diet yang baik. Dari sisi pasar, ini berarti ada ruang yang luas untuk menghadirkan produk tinggi protein yang tidak mahal tetapi tetap sesuai dengan prinsip gizi seimbang.

Potensi UMKM dan industri rumahan juga sangat kuat dalam pengembangan kuliner ini. Badan Pangan Nasional menegaskan bahwa UMKM pangan lokal tidak hanya menciptakan lapangan kerja, tetapi juga membuka peluang peningkatan pendapatan bagi petani, peternak, dan produsen lokal. Ini penting karena bahan protein murah seperti tempe, tahu, telur, ikan kecil, dan legum sangat dekat dengan rantai pasok lokal. Artinya, pengembangan usaha berbasis protein murah bukan hanya berdampak pada gizi masyarakat, tetapi juga dapat memperkuat ekonomi daerah. Produk produk seperti nugget tempe, tahu isi tinggi protein, abon ikan, sup legum instan, atau menu siap saji berbasis telur dan ikan sangat mungkin dikembangkan oleh UMKM dengan investasi yang relatif lebih terjangkau dibanding usaha kuliner berbasis bahan mahal.

Peran edukasi gizi menjadi sangat menentukan untuk meningkatkan konsumsi protein. Banyak keluarga sebenarnya memiliki akses pada sumber protein murah, tetapi belum memahami pentingnya frekuensi konsumsi, variasi sumber protein, dan cara mengolah bahan agar menarik dan bergizi. Kementerian Kesehatan terus mendorong pola makan seimbang melalui pesan Isi Piringku, termasuk pentingnya lauk hewani dan nabati dalam menu sehari hari. Pada kelompok tertentu seperti ibu hamil dan anak, edukasi bahkan menjadi lebih penting karena kebutuhan protein sangat terkait dengan pertumbuhan dan pencegahan masalah gizi. Menkes juga pernah menekankan bahwa protein hewani penting untuk mencegah stunting pada anak. Dengan demikian, edukasi tidak hanya berfungsi memberi pengetahuan, tetapi juga mengubah persepsi bahwa menu tinggi protein tidak harus mahal atau rumit.

Prospek pengembangan kuliner sehat berbasis bahan lokal tetap sangat menjanjikan. Tempe, tahu, telur, ikan, dan legum sudah akrab dalam budaya makan masyarakat, kaya

protein, dan relatif lebih mudah dijangkau. FAO juga menekankan bahwa pulses atau legum merupakan sumber protein, serat, vitamin, dan mineral yang sangat penting, sekaligus strategis bagi sistem pangan yang berkelanjutan. Jika dipadukan dengan inovasi resep, pengolahan yang baik, dan strategi pemasaran yang tepat, bahan-bahan ini dapat diangkat menjadi menu modern yang sehat, praktis, dan bernilai jual. Dengan kata lain, masa depan kuliner tinggi protein yang terjangkau bukan hanya bergantung pada ketersediaan bahan, tetapi pada kemampuan mengubah bahan lokal murah menjadi produk yang diterima pasar, mendukung gizi keluarga, dan membuka peluang ekonomi baru.

Secara keseluruhan, tantangan pengembangan kuliner tinggi protein yang terjangkau memang nyata, terutama pada sisi ekonomi rumah tangga, persepsi masyarakat, dan kestabilan pasokan. Namun, peluangnya juga sangat besar karena bahan bakunya tersedia luas, akrab secara budaya, dan didukung oleh kebutuhan pasar akan makanan sehat yang lebih ekonomis. Bila didukung oleh edukasi gizi, penguatan rantai pasok, inovasi produk, dan pemberdayaan UMKM, kuliner tinggi protein berbasis bahan lokal dapat menjadi bagian penting dari strategi perbaikan gizi masyarakat sekaligus penguatan ekonomi lokal.

## G. Penutup

Kuliner tinggi protein yang terjangkau merupakan bagian penting dalam upaya memenuhi kebutuhan gizi masyarakat secara lebih realistis dan berkelanjutan. Protein tidak hanya berfungsi sebagai zat pembangun tubuh, tetapi juga berperan dalam pertumbuhan, pemeliharaan jaringan, pembentukan enzim dan hormon, peningkatan daya tahan tubuh, serta pencegahan penurunan massa otot pada berbagai tahap kehidupan. Oleh karena itu, kecukupan protein tidak boleh dipandang sebagai kebutuhan kelompok tertentu saja, melainkan sebagai kebutuhan dasar seluruh anggota masyarakat, mulai dari anak-anak, remaja, dewasa, ibu hamil, hingga lansia.

Pembahasan mengenai tempe, tahu, telur, ikan, dan legum menunjukkan bahwa sumber protein yang baik tidak selalu identik dengan bahan pangan mahal. Bahan-bahan tersebut memiliki keunggulan masing-masing, baik dari segi mutu protein, ketersediaan, harga, maupun fleksibilitas pengolahan. Telur dan ikan menonjol sebagai sumber protein hewani bermutu tinggi, sedangkan tempe, tahu, dan legum memberikan alternatif protein nabati yang ekonomis, kaya zat gizi, dan mudah diolah menjadi berbagai menu. Dengan

demikian, pemenuhan protein keluarga sebenarnya dapat dibangun dari kombinasi bahan lokal yang sederhana tetapi disusun secara cermat.

Nilai gizi bahan pangan tinggi protein juga memperlihatkan bahwa kualitas makanan tidak hanya ditentukan oleh kandungan proteinnya, tetapi juga oleh komponen lain yang menyertainya, seperti lemak sehat, vitamin, mineral, serat, dan senyawa bioaktif. Tempe, tahu, dan legum, misalnya, memberikan nilai tambah berupa serat dan komponen fungsional, sedangkan telur dan ikan menyediakan protein dengan mutu biologis yang tinggi. Hal ini menegaskan bahwa strategi pemenuhan protein yang baik seharusnya tidak bertumpu pada satu jenis bahan saja, melainkan pada keragaman sumber pangan yang saling melengkapi.

Optimasi bahan protein murah dalam menu harian menjadi langkah yang sangat penting untuk menjawab tantangan ekonomi rumah tangga. Melalui pemilihan bahan yang lebih terjangkau, kombinasi protein hewani dan nabati, pengaturan porsi, serta penyusunan menu yang sesuai dengan kemampuan keluarga, kebutuhan protein dapat dipenuhi tanpa harus membebani pengeluaran. Inovasi pengolahan juga memperluas peluang pemanfaatan bahan protein lokal, sehingga tempe, tahu, telur, ikan, dan legum tidak hanya hadir sebagai lauk sederhana, tetapi juga dapat diolah menjadi berbagai menu rumahan, camilan, makanan siap saji, maupun produk sehat yang lebih menarik dan memiliki nilai jual lebih tinggi.

Meskipun demikian, pengembangan kuliner tinggi protein yang terjangkau masih menghadapi sejumlah tantangan, seperti persepsi masyarakat terhadap protein hewani dan nabati, kebiasaan makan yang terlalu berfokus pada sumber karbohidrat, kestabilan pasokan bahan baku, serta keterbatasan edukasi gizi. Di sisi lain, peluangnya sangat besar karena bahan lokal berprotein tinggi sudah dekat dengan budaya makan masyarakat, mudah diperoleh, dan dapat menjadi basis pengembangan usaha kuliner, UMKM, serta inovasi pangan sehat. Dengan dukungan edukasi gizi, penguatan rantai pasok, kreativitas pengolahan, dan pemberdayaan usaha lokal, kuliner tinggi protein yang terjangkau dapat menjadi sarana penting untuk memperbaiki kualitas konsumsi masyarakat.

Secara keseluruhan, kuliner tinggi protein yang terjangkau bukan hanya berkaitan dengan penyusunan menu sehari-hari, tetapi juga dengan strategi yang lebih luas untuk mendukung ketahanan gizi keluarga dan kesehatan masyarakat. Tempe, tahu, telur, ikan, dan legum membuktikan bahwa bahan pangan lokal yang sederhana dapat dioptimalkan menjadi sumber protein yang bermutu, ekonomis, dan sesuai dengan kebutuhan berbagai kelompok usia. Dengan pemanfaatan yang tepat, bahan-bahan ini tidak hanya membantu

mencegah kekurangan protein dan malnutrisi, tetapi juga membuka peluang ekonomi lokal dan membangun pola makan keluarga yang lebih sehat, seimbang, dan berkelanjutan.

## Referensi

- Badan Pangan Nasional. (2025, July 10). Wujudkan swasembada protein, Badan Pangan Nasional dorong optimalisasi sumber daya lokal. [https://badanpangan.go.id/blog/post/wujudkan swasembada protein badan pangan nasional dorong optimalisasi sumber daya lokal](https://badanpangan.go.id/blog/post/wujudkan-swasembada-protein-badan-pangan-nasional-dorong-optimalisasi-sumber-daya-lokal)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). Dietary protein quality evaluation in human nutrition: Report of an FAO expert consultation (FAO Food and Nutrition Paper No. 92). <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i3124e>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2016). Nutritional benefits of pulses. [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/pulses/2016/docs/factsheets/Nutrition\\_EN\\_PRINT.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/pulses/2016/docs/factsheets/Nutrition_EN_PRINT.pdf)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). FAO/INFOODS global food composition database for pulses (Version 1.0 uPulses1.0). [https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/525acefd\\_e659\\_41e5\\_93bc\\_8a18a056eb7e/download](https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/525acefd_e659_41e5_93bc_8a18a056eb7e/download)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023, April 25). Meat, eggs and milk essential source of nutrients especially for most vulnerable groups, new FAO report says. [https://www.fao.org/newsroom/detail/meat eggs and milk essential source of nutrients new fao report says 250423/en](https://www.fao.org/newsroom/detail/meat-eggs-and-milk-essential-source-of-nutrients-new-fao-report-says-250423/en)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2026, January 30). Pulses are nutrient dense, versatile ingredients rich in protein, fibre, vitamins, and minerals. [https://www.fao.org/plant production protection/news and events/news/news detail/fao announces the theme for world pulses day 2026/en](https://www.fao.org/plant-production-protection/news-and-events/news/news-detail/fao-announces-the-theme-for-world-pulses-day-2026/en)
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022, December 13). Isi piringku: Pedoman makan kekinian orang Indonesia. [https://ayosehat.kemkes.go.id/isi piringku pedoman makan kekinian orang indonesia](https://ayosehat.kemkes.go.id/isi-piringku-pedoman-makan-kekinian-orang-indonesia)
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024, June 28). Isi piringku, panduan kebutuhan gizi seimbang harian. [https://ayosehat.kemkes.go.id/isi piringku kebutuhan gizi harian seimbang](https://ayosehat.kemkes.go.id/isi-piringku-kebutuhan-gizi-harian-seimbang)
- Romulo, A., & Surya, R. (2021). Tempe: A traditional fermented food of Indonesia and its health benefits. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 26, 100413. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100413>
- Teoh, S. Q., Chin, N. L., Chong, C. W., Ripen, A. M., How, S., & Lim, J. J. L. (2024). A review on health benefits and processing of tempeh with outlines on its functional microbes. *Future Foods*, 9, 100330. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100330>
- World Health Organization. (2016). WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. World Health Organization. [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/250796/9789241549915 eng.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/250796/9789241549915_eng.pdf)

World Health Organization. (2023, August 9). Balanced energy and protein supplementation during pregnancy. <https://www.who.int/tools/elena/interventions/energy-protein-pregnancy>

World Health Organization. (2024, March 1). Malnutrition. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>

World Health Organization. (2026, January 26). Healthy diet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>



## **BAB V**

### **Fermentasi Nusantara & Kesehatan Usus:**

### **Tempe, Tape, Oncom Potensi**

### **Probiotik/Prebiotik dan Keamanan Proses**

Andi Fatwa Tenri Awaru, S.Gz., M.Kes

#### **A. Konsep Dasar Fermentasi Nusantara dan Kaitannya dengan Kesehatan Usus**

Fermentasi pangan tradisional adalah proses pengolahan bahan makanan melalui aktivitas mikroorganisme dan perubahan enzimatik yang menghasilkan produk dengan rasa, aroma, tekstur, dan nilai fungsional yang berbeda dari bahan asalnya. Dengan demikian, fermentasi bukan sekadar perubahan alami pada makanan, tetapi proses biologis yang terarah untuk menghasilkan pangan yang lebih awet, lebih aman, lebih enak, dan sering kali lebih bernilai gizi.

Dalam konteks Indonesia, fermentasi merupakan bagian penting dari budaya pangan Nusantara. Berbagai produk tradisional lahir dari pengetahuan lokal dalam memanfaatkan mikroorganisme untuk memperpanjang daya simpan, memperbaiki cita rasa, dan meningkatkan nilai guna bahan pangan setempat. Tempe, tape, dan oncom merupakan contoh utama yang menunjukkan bagaimana masyarakat Nusantara mengolah kedelai, umbi, sereal, maupun hasil samping pangan menjadi makanan yang bernilai ekonomi dan gizi lebih tinggi.

Ketiga produk tersebut mewakili karakter fermentasi yang berbeda. Tempe dibuat dari kedelai yang difermentasi terutama oleh kapang *Rhizopus*, sehingga menghasilkan tekstur padat, rasa gurih, dan protein yang lebih mudah dicerna. Tape merupakan hasil fermentasi bahan berpati seperti singkong atau beras ketan dengan bantuan ragi yang mengandung

campuran khamir, kapang, dan bakteri asam laktat, sehingga menghasilkan produk yang lunak, manis, sedikit asam, dan kadang beraroma alkohol ringan. Oncom dibuat dari bahan samping seperti ampas tahu atau bungkil kacang dengan bantuan kapang seperti *Neurospora* atau *Rhizopus*, sehingga menjadi contoh penting pemanfaatan limbah pangan menjadi produk yang bergizi.

Fermentasi berkaitan erat dengan perubahan nilai gizi. Selama proses ini, mikroorganisme memecah komponen pangan yang kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana, sehingga bahan menjadi lebih mudah dicerna. Pada tempe, fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan protein, memperbaiki bioavailabilitas zat gizi, dan menurunkan antinutrien. Pada tape, fermentasi mengubah pati menjadi gula sederhana, asam organik, dan senyawa volatil yang memengaruhi rasa serta ketersediaan energi. Pada oncom, fermentasi meningkatkan palatabilitas sekaligus memanfaatkan bahan baku yang semula kurang bernilai. Dengan demikian, fermentasi Nusantara tidak hanya membentuk rasa khas, tetapi juga memodifikasi komposisi pangan secara biologis dan nutrisi.

Kaitannya dengan kesehatan usus berawal dari konsep mikrobiota usus, yaitu kumpulan mikroorganisme yang hidup di saluran cerna dan berperan dalam pencernaan, metabolisme, sistem imun, serta pemeliharaan fungsi sawar usus. Kesehatan usus tidak hanya berarti bebas dari gangguan pencernaan, tetapi juga mencakup keseimbangan mikrobiota usus, integritas mukosa, dan kemampuan tubuh menyerap zat gizi secara optimal. Pola makan, termasuk konsumsi pangan fermentasi, diketahui dapat memengaruhi komposisi dan aktivitas mikrobiota usus, baik melalui mikroorganisme hidup yang ikut tertelan maupun melalui metabolit hasil fermentasi.

Dalam hal ini, pangan fermentasi memiliki relevansi penting terhadap kesehatan pencernaan. Produk seperti tempe, tape, dan oncom dapat membawa mikroorganisme hidup, metabolit fermentasi, dan komponen pangan yang telah mengalami perubahan sehingga berpotensi mendukung lingkungan usus yang lebih sehat. Namun, perlu dipahami bahwa tidak semua pangan fermentasi otomatis dapat disebut probiotik. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang terbukti memberi manfaat kesehatan bila dikonsumsi dalam jumlah cukup, sedangkan prebiotik adalah substrat yang secara selektif dimanfaatkan oleh mikroorganisme usus dan memberi manfaat kesehatan. Karena itu, tempe, tape, dan oncom lebih tepat dipandang sebagai pangan fermentasi tradisional yang berpotensi mendukung kesehatan usus, meskipun tidak seluruhnya dapat langsung diklaim sebagai produk probiotik atau prebiotik.

Walaupun demikian, potensinya tetap besar. Berbagai kajian menunjukkan bahwa pangan fermentasi dapat berkontribusi terhadap kesehatan gastrointestinal dan sistemik. Tempe banyak dikaitkan dengan manfaat kesehatan karena kandungan protein, senyawa bioaktif, dan hasil fermentasinya. Tape menarik karena melibatkan khamir dan bakteri asam laktat, sedangkan oncom memiliki potensi sebagai pangan fungsional dari hasil fermentasi kapang dan pemanfaatan bahan samping. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi Nusantara memiliki nilai ilmiah yang luas, tidak hanya sebagai warisan budaya, tetapi juga sebagai bagian dari hubungan antara mikrobiologi, nutrisi, dan kesehatan usus.

Selain manfaat fungsional, keamanan proses fermentasi juga sangat penting. Mutu produk fermentasi dipengaruhi oleh kualitas bahan baku, kebersihan alat, mutu starter, serta kontrol waktu dan suhu fermentasi. Bila proses tidak higienis atau tidak terkendali, risiko kontaminasi mikroba yang tidak diinginkan dapat meningkat. Oleh karena itu, pembahasan tentang tempe, tape, dan oncom tidak boleh berhenti pada manfaat kesehatan saja, tetapi juga harus mencakup keamanan proses dan mutu produk.

Secara keseluruhan, fermentasi Nusantara menunjukkan pertemuan antara tradisi, ilmu pangan, dan kesehatan. Tempe, tape, dan oncom bukan hanya pangan tradisional, tetapi juga contoh bagaimana mikroorganisme dapat mengubah bahan pangan menjadi produk yang lebih bernilai, lebih mudah dicerna, dan berpotensi mendukung kesehatan usus. Dengan memahami dasar ini, fermentasi Nusantara dapat dilihat bukan hanya sebagai warisan kuliner, tetapi juga sebagai sumber penting dalam pengembangan pangan fungsional berbasis lokal.

## **B. Karakteristik Tempe, Tape, dan Oncom sebagai Pangan**

### **Fermentasi**

Tempe, tape, dan oncom merupakan tiga contoh penting pangan fermentasi Nusantara yang menunjukkan keragaman bahan baku, mikroorganisme, proses pengolahan, serta hasil akhir produk. Ketiganya sama-sama dihasilkan melalui aktivitas mikroba, tetapi memiliki karakter yang berbeda dari segi komposisi, rasa, tekstur, aroma, dan nilai budaya. Tempe dikenal sebagai pangan fermentasi berbasis kedelai, tape berasal dari bahan berpati seperti singkong dan beras ketan, sedangkan oncom umumnya dibuat dari bahan samping seperti ampas tahu atau bungkil kacang.

Dari segi bahan baku, tempe paling umum dibuat dari kedelai karena kandungan proteinnya tinggi dan sesuai untuk fermentasi kapang. Tape menggunakan bahan berpati,

terutama singkong dan beras ketan, sedangkan oncom banyak dibuat dari bahan hasil samping seperti ampas tahu, bungkil kacang tanah, atau limbah padat tapioka. Hal ini membuat oncom memiliki nilai tambahan sebagai contoh pemanfaatan bahan sisa menjadi pangan bergizi dan bernilai ekonomi.

Perbedaan bahan baku tersebut berkaitan erat dengan mikroorganisme yang berperan. Pada tempe, kapang *Rhizopus* menjadi mikroba utama yang membentuk miselium putih dan merekatkan kedelai menjadi padat. Tape difermentasi dengan ragi tradisional yang berisi campuran kapang, khamir, dan bakteri, termasuk bakteri asam laktat. Pada oncom, mikroba utama bergantung pada jenisnya, yaitu *Neurospora* pada oncom merah dan *Rhizopus* pada oncom hitam. Perbedaan mikroorganisme inilah yang menyebabkan ketiganya memiliki sifat fisik dan sensori yang berbeda.

Proses fermentasi tempe umumnya dimulai dari pencucian, perendaman, pengupasan, perebusan, penirisan, pendinginan, pemberian starter, lalu inkubasi. Selama fermentasi, kapang tumbuh di antara biji kedelai dan membentuk tekstur padat yang kompak. Pada tape, bahan berpati seperti singkong atau beras ketan dimasak terlebih dahulu, kemudian didinginkan, diberi ragi, dan diinkubasi. Selama proses ini, pati dipecah menjadi gula sederhana, lalu terbentuk asam organik, alkohol, dan aroma khas. Sementara itu, oncom dibuat dari bahan seperti ampas tahu atau bungkil kacang yang dipanaskan, didinginkan, diberi starter, lalu difermentasi hingga terbentuk warna, tekstur, dan aroma yang khas.

Dari segi sifat fisik dan sensori, tempe umumnya padat, kompak, berwarna putih, beraroma ringan, dan bercita rasa gurih. Tape memiliki tekstur lunak dan lembap, rasa manis sedikit asam, serta kadang beraroma alkohol ringan. Oncom lebih bervariasi; oncom merah biasanya berwarna jingga kemerahan, sedangkan oncom hitam lebih gelap. Tekstur dan aromanya juga dapat berbeda tergantung bahan baku dan mikroba yang digunakan. Dengan demikian, meskipun sama sama hasil fermentasi, ketiganya memberikan pengalaman makan yang berbeda.

Selain penting dari sisi ilmiah, tempe, tape, dan oncom juga memiliki nilai budaya yang kuat. Tempe telah lama menjadi lauk harian masyarakat Indonesia dan dikenal luas sebagai sumber protein nabati yang terjangkau. Tape sering dikonsumsi sebagai pangan selingan, makanan penutup, atau bahan olahan khas daerah. Oncom lebih lekat dengan budaya pangan masyarakat Jawa Barat dan menunjukkan kreativitas lokal dalam mengolah bahan samping menjadi makanan khas. Oleh karena itu, ketiga produk ini bukan hanya makanan tradisional, tetapi juga bagian dari identitas kuliner Nusantara.

Secara keseluruhan, tempe, tape, dan oncom mencerminkan kekayaan pangan fermentasi Indonesia. Tempe menunjukkan fermentasi padat berbasis kedelai, tape menggambarkan fermentasi bahan berpati dengan campuran mikroba yang lebih kompleks, dan oncom memperlihatkan pemanfaatan bahan samping melalui fermentasi kapang. Perbedaan bahan baku, proses, sifat sensori, dan nilai budayanya menunjukkan bahwa fermentasi Nusantara merupakan perpaduan antara pengetahuan lokal, mikroorganisme, dan kreativitas pangan yang sangat kaya.

## C. Perubahan Gizi dan Senyawa Fungsional Selama Proses

### Fermentasi

Fermentasi merupakan proses biologis yang dapat mengubah komposisi pangan secara nyata karena mikroorganisme menggunakan sebagian komponen bahan sebagai sumber energi dan menghasilkan enzim serta metabolit baru. Akibatnya, profil gizi pangan fermentasi tidak lagi sama dengan bahan mentahnya. Pada pangan berbasis sereal dan legum, fermentasi dapat memengaruhi kadar protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Sebagian komponen dapat meningkat karena sintesis mikroba atau perubahan konsentrasi relatif, sedangkan komponen lain dapat menurun karena digunakan selama proses fermentasi. Oleh karena itu, fermentasi tidak hanya berfungsi sebagai cara pengawetan, tetapi juga sebagai proses yang memodifikasi nilai gizi dan fungsi pangan.

Perubahan pada protein, lemak, dan karbohidrat sangat dipengaruhi oleh jenis bahan dan mikroorganisme yang terlibat. Selama fermentasi, protein dapat terurai menjadi peptida dan asam amino bebas sehingga lebih mudah dimanfaatkan tubuh. Karbohidrat kompleks, seperti pati dan oligosakarida, umumnya dipecah menjadi gula sederhana yang kemudian digunakan dalam metabolisme mikroba. Lemak juga dapat mengalami perubahan, baik dalam jumlah maupun profil asam lemaknya. Pada tempe, fermentasi diketahui dapat meningkatkan ketersediaan protein dan menurunkan antinutrien kedelai, sedangkan pada oncom proses proteolisis membuat protein menjadi lebih larut dan lebih mudah dicerna.

Salah satu manfaat utama fermentasi adalah peningkatan pencernaan zat gizi. Mikroorganisme memecah komponen pangan yang kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana, sehingga pangan menjadi lebih mudah dicerna oleh enzim tubuh. Pada sereal dan legum, fermentasi dilaporkan dapat meningkatkan pencernaan protein, pati, serta meningkatkan pemanfaatan mineral seperti besi dan seng. Inilah salah satu alasan mengapa

pangan fermentasi sering terasa lebih ringan di saluran cerna dibandingkan bahan mentah atau bahan yang belum difermentasi.

Fermentasi juga dapat memengaruhi vitamin dan mineral. Beberapa vitamin, terutama vitamin kelompok B, dapat meningkat karena disintesis oleh mikroba atau menjadi lebih mudah diserap. Namun, pada kondisi tertentu, kadar vitamin juga dapat menurun jika fermentasi terlalu lama atau proses tidak optimal. Pada mineral, perubahan yang lebih penting adalah meningkatnya bioavailabilitas, bukan selalu kenaikan jumlahnya. Ketika fermentasi menurunkan fitat, mineral seperti besi dan seng menjadi lebih mudah diserap oleh tubuh.

Selain memperbaiki zat gizi dasar, fermentasi juga menghasilkan berbagai senyawa bioaktif. Selama proses ini dapat terbentuk asam organik, peptida bioaktif, eksopolisakarida, dan senyawa fenolik yang lebih mudah tersedia. Komponen-komponen ini berpotensi memberikan aktivitas antioksidan, antimikroba, dan manfaat fungsional lain bagi tubuh. Karena itu, fermentasi dapat dipandang sebagai proses yang meningkatkan nilai fungsional pangan, bukan hanya mengubah rasa dan tekstur.

Fermentasi juga penting karena dapat menurunkan antinutrien pada bahan pangan. Senyawa seperti fitat, inhibitor tripsin, lektin, tanin, dan oligosakarida tertentu dapat mengganggu pencernaan atau menurunkan penyerapan zat gizi. Melalui aktivitas enzim mikroba, senyawa-senyawa tersebut dapat berkurang selama fermentasi. Pada tempe dan oncom, penurunan fitat dan inhibitor tripsin telah banyak dilaporkan, sedangkan pada bahan berbasis singkong fermentasi juga dapat membantu menurunkan senyawa sianogenik sehingga pangan menjadi lebih aman dikonsumsi.

Dengan berbagai perubahan tersebut, fermentasi dapat dipahami sebagai proses yang meningkatkan nilai fungsional pangan. Pangan fermentasi tidak hanya menyediakan energi dan zat gizi dasar, tetapi juga berpotensi mendukung kesehatan usus, respons imun, metabolisme, dan kualitas diet secara keseluruhan. Namun, manfaat tersebut tetap dipengaruhi oleh jenis produk, mikroorganisme yang terlibat, mutu proses, dan pola konsumsinya.

Secara keseluruhan, perubahan gizi selama fermentasi memiliki implikasi penting bagi kesehatan tubuh. Fermentasi dapat meningkatkan pencernaan protein, memperbaiki pemanfaatan mineral, menurunkan antinutrien, dan menghasilkan metabolit yang bermanfaat. Karena itu, perubahan selama fermentasi sebaiknya dipahami bukan hanya sebagai perubahan komposisi zat gizi, tetapi juga sebagai peningkatan kualitas pangan yang

dapat memberikan manfaat kesehatan bila diproses dengan baik dan dikonsumsi secara tepat.

## **D. Potensi Probiotik Pangan Fermentasi Nusantara**

Dalam kajian pangan fungsional, probiotik adalah mikroorganisme hidup yang bila dikonsumsi dalam jumlah cukup dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inang. Karena itu, tidak semua pangan fermentasi otomatis dapat disebut probiotik. Suatu produk fermentasi baru layak dikaitkan dengan probiotik apabila mikroorganismenya teridentifikasi dengan jelas, tetap hidup sampai saat dikonsumsi, tersedia dalam jumlah yang memadai, dan manfaat kesehatannya didukung bukti ilmiah. Dengan demikian, penting membedakan antara pangan fermentasi biasa dan pangan yang benar benar mengandung probiotik.

Mikroorganisme yang paling sering dikaitkan dengan potensi probiotik adalah bakteri asam laktat, seperti kelompok *Lactobacillus*, *Lactocaseibacillus*, *Lactiplantibacillus*, *Pediococcus*, dan *Leuconostoc*. Mikroba ini umumnya dinilai menjanjikan bila mampu bertahan pada kondisi asam, garam empedu, dan memiliki aktivitas melawan mikroba patogen. Selain bakteri asam laktat, beberapa khamir tertentu juga dapat memiliki potensi fungsional, meskipun bukti probiotiknya masih lebih terbatas. Pangan fermentasi tradisional Indonesia menarik karena menyimpan keragaman mikroba yang besar, sehingga berpotensi menjadi sumber isolat kandidat probiotik.

Pada tempe, potensi probiotiknya cukup sering dibahas. Walaupun kapang *Rhizopus* merupakan mikroorganisme utama dalam pembentukan tempe, berbagai penelitian menunjukkan bahwa tempe juga dapat mengandung bakteri asam laktat dan mikroba lain yang hidup selama fermentasi. Karena itu, manfaat tempe tidak hanya berasal dari protein dan senyawa bioaktif kedelai, tetapi juga dari komunitas mikrobanya. Beberapa isolat dari tempe telah dilaporkan memiliki ketahanan terhadap kondisi saluran cerna dan menunjukkan aktivitas antimikroba. Namun, yang perlu ditekankan adalah bahwa tempe sebagai produk secara umum belum otomatis dapat disebut probiotik; yang dapat dianggap probiotik adalah strain tertentu yang telah diuji.

Pada tape, potensi probiotik juga ada, tetapi lebih kompleks. Tape dibuat melalui fermentasi campuran yang melibatkan kapang, khamir, dan bakteri, sehingga komunitas mikrobanya lebih beragam dan dinamis. Beberapa penelitian menemukan bakteri asam laktat pada tape singkong maupun tape ketan yang memiliki sifat tahan asam, tahan empedu, dan mampu menghambat bakteri tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa tape

dapat menjadi sumber isolat mikroba kandidat probiotik. Namun, karena komposisinya sangat dipengaruhi oleh jenis ragi, lama fermentasi, dan kondisi penyimpanan, maka potensi probiotik tape lebih tepat dipahami pada tingkat mikroba yang diisolasi dari tape, bukan berarti semua tape siap konsumsi otomatis merupakan pangan probiotik.

Pada oncom, pembahasannya sedikit berbeda karena produk ini lebih dikenal sebagai fermentasi kapang, terutama *Neurospora* pada oncom merah dan *Rhizopus* pada oncom hitam. Oncom memiliki nilai gizi dan bioaktivitas yang baik, termasuk penurunan antinutrien dan peningkatan komponen bioaktif. Beberapa kajian juga menunjukkan adanya keterlibatan bakteri asam laktat dalam fermentasinya, sehingga oncom dipandang memiliki potensi sebagai sumber mikroba bermanfaat. Meski demikian, dibandingkan tempe, bukti ilmiah tentang oncom sebagai produk probiotik masih lebih terbatas. Karena itu, oncom lebih tepat diposisikan sebagai pangan fermentasi fungsional yang berpotensi mendukung kesehatan usus, tetapi belum dapat langsung disebut probiotik secara umum.

Dari sisi kesehatan usus, mikroba pada pangan fermentasi berpotensi membantu menjaga keseimbangan mikrobiota usus. Mikroorganisme hidup yang masuk bersama pangan dapat berinteraksi sementara dengan mikroba usus, menghasilkan asam organik dan metabolit lain, menekan pertumbuhan mikroba patogen, serta mendukung lingkungan usus yang lebih baik. Selain itu, fermentasi juga mengubah matriks pangan: sebagian karbohidrat kompleks terurai, antinutrien berkurang, dan komponen bioaktif meningkat. Karena itu, efek pangan fermentasi terhadap kesehatan usus tidak hanya bergantung pada keberadaan mikroba hidup, tetapi juga pada metabolit hasil fermentasi dan perubahan komposisi pangannya.

Dalam hal ini, perlu dibedakan antara potensi probiotik dan efek fermentasi yang mendukung kesehatan usus. Sebuah pangan fermentasi bisa tetap bermanfaat bagi pencernaan walaupun tidak memenuhi semua syarat formal sebagai pangan probiotik. Produk tersebut mungkin membawa metabolit hasil fermentasi, peptida bioaktif, asam organik, atau komponen pangan yang lebih mudah dimanfaatkan mikrobiota usus. Karena itu, tempe, tape, dan oncom tetap relevan bagi kesehatan usus meskipun status probiotiknya belum selalu terbukti secara formal.

Secara keseluruhan, potensi probiotik pangan fermentasi Nusantara sangat menjanjikan. Tempe tampak paling kuat posisinya sebagai pangan fungsional yang sering dikaitkan dengan mikroba bermanfaat, tape berpotensi sebagai sumber bakteri asam laktat dan mikroba fermentatif lain, sedangkan oncom memiliki prospek yang baik tetapi masih memerlukan lebih banyak bukti. Dengan demikian, tempe, tape, dan oncom lebih tepat



dipahami sebagai pangan fermentasi Nusantara yang berpotensi mendukung kesehatan usus, sementara klaim probiotik tetap harus didasarkan pada identifikasi strain, jumlah mikroba yang memadai, dan bukti manfaat kesehatan yang jelas.

## **E. Potensi Prebiotik dan Dampaknya terhadap Kesehatan Usus**

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang jika dikonsumsi dalam jumlah cukup dapat memberikan manfaat kesehatan bagi tubuh. Karena itu, tidak semua pangan fermentasi otomatis dapat disebut probiotik. Suatu produk baru dapat dikaitkan dengan probiotik apabila mikroorganismenya teridentifikasi dengan jelas, masih hidup saat dikonsumsi, jumlahnya memadai, dan manfaat kesehatannya telah dibuktikan secara ilmiah. Dengan demikian, penting membedakan antara pangan fermentasi biasa dan pangan yang benar benar mengandung probiotik.

Mikroorganisme yang paling sering dikaitkan dengan potensi probiotik adalah bakteri asam laktat, seperti kelompok *Lactobacillus*, *Lactocaseibacillus*, *Lactiplantibacillus*, *Pediococcus*, dan *Leuconostoc*. Mikroba ini dinilai potensial bila mampu bertahan pada kondisi asam dan empedu serta memiliki aktivitas melawan mikroba patogen. Pangan fermentasi tradisional Indonesia menarik karena memiliki keragaman mikroba yang tinggi, sehingga berpotensi menjadi sumber isolat kandidat probiotik, meskipun hal tersebut tetap memerlukan pembuktian ilmiah lebih lanjut.

Pada tempe, potensi probiotik cukup banyak dibahas. Meskipun kapang *Rhizopus* adalah mikroorganisme utama pembentuk tempe, berbagai penelitian menunjukkan bahwa tempe juga dapat mengandung bakteri asam laktat dan mikroba lain selama fermentasi. Oleh karena itu, manfaat tempe tidak hanya berasal dari protein dan senyawa bioaktif kedelai, tetapi juga dari komunitas mikrobanya. Beberapa isolat dari tempe dilaporkan tahan terhadap kondisi saluran cerna dan memiliki aktivitas antimikroba. Namun, tempe secara umum belum dapat langsung disebut probiotik; yang dapat dianggap probiotik adalah strain tertentu yang telah diuji secara jelas.

Pada tape, potensi probiotiknya juga ada, tetapi lebih kompleks. Tape difermentasi oleh campuran kapang, khamir, dan bakteri, sehingga komunitas mikrobanya lebih beragam dan dinamis. Beberapa penelitian menemukan bakteri asam laktat pada tape singkong maupun tape ketan yang memiliki sifat tahan asam dan aktivitas antimikroba. Hal ini menunjukkan bahwa tape dapat menjadi sumber isolat mikroba kandidat probiotik. Meski demikian, karena komposisi mikrobanya sangat dipengaruhi oleh jenis ragi, lama

fermentasi, dan penyimpanan, maka potensi probiotik tape lebih tepat dipahami pada tingkat mikroba yang diisolasi, bukan pada semua produk tape secara umum.

Pada oncom, pembahasannya sedikit berbeda karena produk ini lebih dikenal sebagai fermentasi kapang, terutama *Neurospora* pada oncom merah dan *Rhizopus* pada oncom hitam. Oncom memiliki nilai gizi dan bioaktivitas yang baik, termasuk penurunan antinutrien dan peningkatan komponen bioaktif. Beberapa kajian juga menunjukkan adanya kemungkinan keterlibatan bakteri asam laktat dalam fermentasinya, sehingga oncom dipandang memiliki potensi sebagai sumber mikroba bermanfaat. Namun, dibandingkan tempe, bukti tentang oncom sebagai pangan probiotik masih lebih terbatas. Karena itu, oncom lebih tepat diposisikan sebagai pangan fermentasi fungsional yang berpotensi mendukung kesehatan usus.

Dari sisi kesehatan usus, mikroba pada pangan fermentasi berpotensi membantu menjaga keseimbangan mikrobiota usus. Mikroorganisme hidup yang masuk bersama pangan dapat berinteraksi sementara dengan mikrobiota usus, menghasilkan asam organik dan metabolit lain, menekan mikroba patogen, serta mendukung lingkungan usus yang lebih baik. Selain itu, fermentasi juga mengubah komposisi pangan, seperti mengurangi antinutrien dan meningkatkan komponen bioaktif. Karena itu, efek pangan fermentasi terhadap kesehatan usus tidak hanya bergantung pada mikroba hidupnya, tetapi juga pada metabolit hasil fermentasi dan perubahan komposisi pangannya.

Secara keseluruhan, tempe, tape, dan oncom lebih tepat dipahami sebagai pangan fermentasi Nusantara yang berpotensi mendukung kesehatan usus. Potensi probiotik pada ketiganya memang menjanjikan, tetapi klaim probiotik tetap harus didasarkan pada identifikasi strain, jumlah mikroba yang memadai, dan bukti manfaat kesehatan yang kuat. Jadi, tidak semua pangan fermentasi dapat langsung disebut probiotik, meskipun tetap dapat memberikan manfaat fungsional bagi pencernaan dan kesehatan usus.

## **F. Keamanan Proses Fermentasi pada Produk Tradisional**

Keamanan proses fermentasi pada produk tradisional sangat penting karena fermentasi, meskipun dikenal sebagai cara alami untuk mengawetkan dan meningkatkan mutu pangan, tetap melibatkan aktivitas mikroorganisme yang harus dikendalikan. Fermentasi yang berlangsung dengan baik dapat meningkatkan keamanan melalui pembentukan asam, alkohol, atau senyawa antimikroba lain yang menekan pertumbuhan mikroba berbahaya. Sebaliknya, bila prosesnya tidak higienis atau tidak terkontrol, produk fermentasi dapat terkontaminasi mikroorganisme yang tidak diinginkan, termasuk patogen,

mikroba pembusuk, atau penghasil toksin. Karena itu, keamanan pangan fermentasi tidak hanya bergantung pada adanya fermentasi, tetapi juga pada bagaimana seluruh proses dijalankan sejak awal hingga produk siap dikonsumsi.

Dalam hal ini, higienitas menjadi dasar utama. Kebersihan harus dijaga pada seluruh tahapan, mulai dari bahan baku, air, alat, pekerja, lingkungan produksi, hingga penyimpanan. Hal ini sangat penting karena banyak produk fermentasi tradisional dibuat dalam skala rumah tangga atau usaha kecil dengan proses yang cukup terbuka. Bila kebersihan personal, alat, dan ruang produksi tidak terjaga, mikroba liar dapat masuk lebih awal dan mengganggu dominasi mikroba fermentasi yang diharapkan. Akibatnya, proses menjadi tidak stabil, mutu produk berbeda-beda, dan risiko keamanan meningkat.

Keamanan fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu mutu bahan baku, kualitas starter, kebersihan air, sanitasi alat, suhu dan lama fermentasi, kadar air bahan, serta kondisi penyimpanan. Semua faktor tersebut saling berkaitan. Bahan baku yang sudah tercemar sejak awal akan meningkatkan risiko kontaminasi, starter yang tidak konsisten dapat membuat fermentasi gagal berjalan optimal, dan penyimpanan yang buruk dapat memicu pertumbuhan mikroba pembusuk atau patogen setelah fermentasi selesai. Oleh sebab itu, pengendalian proses fermentasi tidak dapat dilakukan secara parsial, melainkan harus menyeluruh.

Salah satu risiko terbesar dalam fermentasi tradisional adalah kontaminasi mikroba yang tidak diinginkan. Kontaminasi dapat berasal dari tanah, debu, serangga, air, tangan pekerja, alat yang tidak bersih, atau starter yang telah tercemar. Mikroba yang masuk dapat berupa bakteri patogen, kapang pembusuk, khamir liar, atau mikroba penghasil toksin. Risiko ini lebih besar pada fermentasi spontan, bahan berkadar air tinggi, atau proses yang tidak terkontrol suhu dan waktunya. Karena itu, meskipun pangan fermentasi sering dianggap aman, keamanan tersebut tetap harus dijaga melalui praktik produksi yang baik.

Bahan baku, starter, air, dan alat berperan langsung terhadap keamanan produk. Bahan baku harus segar, tidak rusak, dan bebas dari cemaran berlebih. Starter yang baik harus aktif, bersih, dan mampu mendominasi proses fermentasi. Air harus aman secara mikrobiologis karena air tercemar dapat menjadi sumber patogen. Alat dan wadah yang tidak bersih juga dapat menyisakan mikroba dari proses sebelumnya dan mengganggu fermentasi baru. Oleh sebab itu, penggunaan starter terpilih dan alat yang bersih sangat membantu menjaga konsistensi mutu dan keamanan produk fermentasi.

Pada tempe, keamanan proses sangat dipengaruhi oleh mutu kedelai, kebersihan perendaman dan perebusan, kualitas ragi, serta kontrol fermentasi. Perebusan dan

pengasaman membantu menekan mikroba yang tidak diinginkan, sedangkan *Rhizopus* dari starter harus tumbuh dominan dan membentuk miselium putih yang kompak. Bila fermentasi gagal, bahan terlalu basah, atau terjadi kontaminasi, mutu dan keamanan tempe akan menurun. Kasus historis seperti tempe bongkreng menunjukkan bahwa fermentasi yang tidak terkendali dapat berbahaya bila mikroba penghasil toksin tumbuh. Karena itu, keamanan tempe sangat bergantung pada starter yang tepat dan kontrol proses yang baik.

Pada tape, keamanan sangat berkaitan dengan kualitas bahan berpati dan ragi yang digunakan. Tape dibuat dari singkong atau beras ketan yang telah dimasak, lalu difermentasi dengan ragi yang mengandung campuran kapang, khamir, dan bakteri. Karena proses ini menghasilkan gula, asam, dan kadang alkohol, perubahan kondisi fermentasi dapat berlangsung cepat. Oleh sebab itu, bahan baku harus baik, pemasakan awal harus cukup, ragi harus bermutu, dan lingkungan fermentasi harus bersih. Pada tape singkong, perlu diperhatikan pula kandungan sianogenik alami pada singkong, yang harus diturunkan melalui pengolahan dan fermentasi yang tepat agar aman dikonsumsi.

Pada oncom, persoalan keamanan juga penting karena bahan bakunya sering berasal dari hasil samping seperti ampas tahu atau bungkil kacang yang mutunya lebih mudah bervariasi. Bila bahan tidak ditangani dengan baik, risiko kontaminasi menjadi lebih besar. Oleh karena itu, pemanasan awal, pendinginan yang higienis, starter yang baik, dan pengendalian fermentasi sangat diperlukan agar kapang yang diinginkan dapat tumbuh dominan. Karena oncom banyak diproduksi secara tradisional, penerapan sanitasi dan standarisasi mutu menjadi hal yang sangat penting untuk menjamin keamanannya.

Upaya pengendalian mutu dan keamanan selama fermentasi perlu dilakukan secara konsisten. Langkah langkahnya meliputi pemilihan bahan baku yang layak, penggunaan air bersih, sanitasi alat dan area produksi, pemakaian starter yang baik, pengendalian suhu dan lama fermentasi, serta penyimpanan produk pada kondisi yang sesuai. Prinsip hygiene umum dan, bila memungkinkan, pendekatan seperti HACCP dapat membantu mengenali titik kritis yang berpotensi menimbulkan bahaya. Dengan demikian, keamanan produk fermentasi tradisional dapat ditingkatkan tanpa harus menghilangkan ciri khas dan nilai budaya yang melekat pada produk tersebut.

Secara keseluruhan, keamanan fermentasi tradisional bergantung pada kemampuan produsen memastikan bahwa mikroba yang diinginkan tumbuh lebih cepat dan lebih dominan daripada mikroba liar atau patogen. Tempe, tape, dan oncom dapat menjadi pangan yang aman dan bernilai tinggi bila prosesnya higienis, bahan bakunya baik, starternya tepat, dan fermentasinya terkendali. Karena itu, keamanan proses fermentasi perlu

ditempatkan sejajar dengan manfaat gizi dan fungsionalnya, sebab produk fermentasi yang baik bukan hanya kaya manfaat, tetapi juga aman secara konsisten bagi konsumen.

## **G. Peluang Pengembangan Fermentasi Nusantara sebagai Pangan**

### **Fungsional**

Peluang pengembangan fermentasi Nusantara sebagai pangan fungsional sangat besar karena produk seperti tempe, tape, dan oncom memiliki dua kekuatan utama, yaitu nilai budaya yang kuat dan potensi kesehatan yang semakin didukung secara ilmiah. Tempe telah lama dikenal sebagai pangan fermentasi khas Indonesia yang kaya protein dan dikaitkan dengan peningkatan ketersediaan gizi, senyawa bioaktif, serta potensi dukungan terhadap kesehatan usus. Oncom juga mulai dipandang sebagai pangan fermentasi bernilai gizi dan bioaktivitas baik, terutama karena dibuat dari bahan lokal dan hasil samping pangan yang masih kaya nutrisi. Dengan demikian, kekuatan pangan fermentasi Nusantara tidak hanya terletak pada perannya sebagai makanan tradisional, tetapi juga pada kemampuannya menyediakan komponen fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan.

Dari sudut pandang kesehatan usus, fermentasi Nusantara memiliki peluang yang sangat menarik. Pangan fermentasi dapat memengaruhi lingkungan usus bukan hanya melalui kemungkinan adanya mikroorganisme hidup, tetapi juga melalui pembentukan asam organik, peptida bioaktif, serta perubahan komponen pangan yang lebih mudah dimanfaatkan oleh mikrobiota usus. Di antara ketiga produk tersebut, tempe tampak paling menjanjikan dalam kaitannya dengan kesehatan usus karena paling sering dibahas dalam konteks perbaikan fungsi saluran cerna dan dukungan terhadap mikrobiota. Namun, pengembangan ke arah ini tetap harus didasarkan pada bukti ilmiah yang kuat, bukan semata pada penggunaan label probiotik atau prebiotik.

Peluang besar lainnya adalah inovasi produk berbasis pangan lokal. Tempe, tape, dan oncom tidak harus selalu hadir dalam bentuk tradisional, tetapi dapat dikembangkan menjadi bentuk yang lebih sesuai dengan kebutuhan konsumen modern. Produk-produk ini berpotensi diolah menjadi minuman fermentasi, snack sehat, tepung fermentasi, pasta fermentasi, maupun produk sinbiotik yang menggabungkan hasil fermentasi dengan serat atau prebiotik lain. Arah pengembangan ini masuk akal karena pangan fermentasi tradisional Indonesia memiliki komponen fungsional yang beragam serta karakter sensori yang khas, sehingga memungkinkan untuk diposisikan ulang ke dalam format pangan yang lebih luas dan inovatif.

Namun, pengembangan tersebut tidak akan optimal tanpa edukasi masyarakat. Masih banyak orang yang memandang tempe, tape, dan oncom hanya sebagai pangan tradisional biasa, bukan sebagai pangan yang berpotensi mendukung kesehatan. Sebaliknya, ada pula kecenderungan menganggap semua pangan fermentasi pasti probiotik atau selalu sehat tanpa memperhatikan proses produksinya. Oleh karena itu, edukasi perlu menekankan dua hal, yaitu manfaat gizi dan potensi fungsional pangan fermentasi, serta pentingnya keamanan proses, mutu bahan baku, dan cara konsumsi yang tepat.

Tantangan utama lainnya adalah standardisasi mutu. Keberagaman proses tradisional memang menjadi kekayaan lokal, tetapi juga dapat menyebabkan mutu produk berbeda beda antarprodusen. Variasi bahan baku, starter, suhu, lama fermentasi, sanitasi, dan penyimpanan dapat memengaruhi komposisi, keamanan, serta manfaat fungsional produk. Padahal, bila ingin dikembangkan sebagai pangan fungsional modern, konsistensi mutu sangat diperlukan agar manfaat kesehatan dapat dibuktikan dan dipertahankan secara lebih meyakinkan.

Dalam hal ini, penelitian memegang peranan penting. Penelitian tidak hanya diperlukan untuk menggambarkan kandungan gizi atau mikroba yang ada, tetapi juga untuk membuktikan hubungan antara konsumsi produk fermentasi dan manfaat kesehatan tertentu. Klaim kesehatan yang kuat memerlukan identifikasi mikroba, pengukuran viabilitas, karakterisasi metabolit, uji keamanan, studi bioavailabilitas, dan bila memungkinkan uji klinis pada manusia. Untuk tempe, dasar penelitiannya sudah lebih berkembang, sedangkan pada tape dan oncom peluangnya masih terbuka luas untuk diperkuat.

Dari sisi industri, prospek fermentasi Nusantara juga sangat menjanjikan karena sejalan dengan tren global terhadap pangan fungsional, pangan nabati, kesehatan usus, dan sistem pangan berkelanjutan. Tempe memiliki nilai lebih sebagai sumber protein nabati yang berkelanjutan, sedangkan oncom menarik karena berkaitan dengan pemanfaatan hasil samping pangan dan ekonomi sirkular. Ini menunjukkan bahwa fermentasi Nusantara memiliki keunggulan bukan hanya dari segi kesehatan, tetapi juga dari segi keberlanjutan, lokalitas, dan identitas kuliner.

Secara keseluruhan, peluang pengembangan fermentasi Nusantara sebagai pangan fungsional sangat terbuka. Tempe, tape, dan oncom memiliki dasar budaya yang kuat, bahan baku lokal yang tersedia, serta dukungan ilmiah yang terus berkembang. Tantangan utamanya terletak pada standardisasi mutu, penguatan bukti ilmiah, edukasi konsumen, dan pengendalian keamanan proses. Jika hal hal tersebut dapat diperkuat, fermentasi

Nusantara berpotensi berkembang dari warisan kuliner menjadi bagian penting dari industri pangan fungsional yang sehat, aman, berkelanjutan, dan berbasis kearifan lokal.

## H. Penutup

Fermentasi Nusantara merupakan bagian penting dari warisan pangan Indonesia yang tidak hanya bernilai budaya, tetapi juga memiliki makna ilmiah dan kesehatan yang besar. Tempe, tape, dan oncom menunjukkan bahwa proses fermentasi mampu mengubah bahan pangan lokal menjadi produk yang lebih bernilai, baik dari segi rasa, tekstur, daya cerna, maupun kandungan fungsionalnya. Melalui aktivitas mikroorganisme, fermentasi tidak hanya membantu memperpanjang daya simpan dan meningkatkan keamanan pangan, tetapi juga memodifikasi komposisi gizi, menurunkan antinutrien, serta menghasilkan senyawa bioaktif yang berpotensi mendukung kesehatan tubuh, khususnya kesehatan saluran cerna dan keseimbangan mikrobiota usus.

Setiap produk fermentasi Nusantara memiliki karakteristik yang khas. Tempe menonjol sebagai pangan fermentasi berbasis kedelai yang kaya protein dan paling kuat dikaitkan dengan potensi manfaat kesehatan usus. Tape menunjukkan fermentasi yang lebih kompleks pada bahan berpati dan memiliki potensi sebagai sumber mikroba fermentatif serta metabolit yang bermanfaat. Oncom mencerminkan kreativitas lokal dalam memanfaatkan bahan samping menjadi pangan bernilai gizi dan bioaktivitas baik. Perbedaan bahan baku, mikroorganisme, proses, serta sifat sensori ketiganya menunjukkan bahwa fermentasi tradisional Indonesia adalah hasil perpaduan antara pengetahuan lokal, mikrobiologi, dan adaptasi pangan yang cerdas.

Dari sudut pandang gizi dan kesehatan, fermentasi memberikan manfaat melalui peningkatan pencernaan protein dan karbohidrat, perbaikan bioavailabilitas vitamin serta mineral tertentu, penurunan antinutrien, dan pembentukan komponen fungsional yang dapat mendukung kesehatan pencernaan. Walaupun demikian, penting dipahami bahwa tidak semua pangan fermentasi dapat langsung disebut probiotik atau prebiotik. Klaim tersebut memerlukan pembuktian ilmiah yang lebih spesifik, termasuk identifikasi mikroba, viabilitas, jumlah yang memadai, serta bukti manfaat kesehatan. Oleh karena itu, tempe, tape, dan oncom lebih tepat dipahami sebagai pangan fermentasi tradisional yang berpotensi mendukung kesehatan usus, bukan langsung disamakan seluruhnya dengan produk probiotik atau prebiotik yang telah tervalidasi penuh.

Aspek keamanan proses fermentasi juga harus ditempatkan sejajar dengan manfaat gizinya. Produk fermentasi yang baik hanya dapat dihasilkan melalui bahan baku yang bermutu, starter yang tepat, sanitasi yang baik, serta pengendalian suhu, waktu, dan penyimpanan yang memadai. Tanpa proses yang higienis dan terkendali, fermentasi justru dapat menimbulkan risiko kontaminasi dan menurunkan mutu produk. Karena itu, keamanan pangan fermentasi tidak boleh dipandang sebagai hal sekunder, melainkan sebagai syarat utama agar manfaat gizi dan fungsionalnya benar benar dapat dirasakan oleh konsumen.

Secara keseluruhan, fermentasi Nusantara memiliki prospek yang sangat besar untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional berbasis kearifan lokal. Tempe, tape, dan oncom tidak hanya layak dipertahankan sebagai warisan kuliner, tetapi juga berpotensi dikembangkan lebih lanjut melalui inovasi produk, edukasi masyarakat, standardisasi mutu, dan penguatan riset ilmiah. Dengan pendekatan tersebut, fermentasi Nusantara dapat berperan penting dalam mendukung pola makan sehat, meningkatkan kesehatan usus, memperkuat ketahanan pangan lokal, serta membuka peluang industri pangan fungsional yang aman, bergizi, dan berkelanjutan.



## Referensi

- Anal, A. K., Perpetuini, G., Petchkongkaew, A., Tan, R., Avallone, S., Tofalo, R., Nguyen, H. V., Chu Ky, S., Ho, P. H., Phan, T. T., & Waché, Y. (2020). Food safety risks in traditional fermented food from South East Asia. *Food Control*, 109, 106922. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106922>
- Ardhana, M. M., & Fleet, G. H. (1989). The microbial ecology of tape ketan fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 9(3), 157–165. [https://doi.org/10.1016/0168-1605\(89\)90086-X](https://doi.org/10.1016/0168-1605(89)90086-X)
- Aryanta, W. R. (2000). Traditional fermented foods in Indonesia. *Japanese Journal of Lactic Acid Bacteria*, 10(2), 90–102. <https://doi.org/10.4109/jslab1997.10.90>
- Cempaka, L. (2021). Peuyeum: Fermented cassava from Bandung, West Java, Indonesia. *Journal of Ethnic Foods*, 8, Article 3. <https://doi.org/10.1186/s42779-021-00079-3>
- Cronk, T. C., Steinkraus, K. H., Hackler, L. R., & Mattick, L. R. (1977). Indonesian tapé ketan fermentation. *Applied and Environmental Microbiology*, 33(5), 1067–1073. <https://doi.org/10.1128/AEM.33.5.1067-1073.1977>
- Dimidi, E., Cox, S. R., Rossi, M., & Whelan, K. (2019). Fermented foods: Definitions and characteristics, impact on the gut microbiota and effects on gastrointestinal health and disease. *Nutrients*, 11(8), 1806. <https://doi.org/10.3390/nu11081806>
- Firoh, A. M., Naibaho, J., Sugiyono, & Wijaya, C. H. (2024). Physico chemical and sensory characteristics of red oncom, a traditional fermented food from Indonesia, based on the variability of ingredients and processing steps. *Applied Food Research*, 4, 100571. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2024.100571>
- Gibson, G. R., Hutkins, R., Sanders, M. E., Prescott, S. L., Reimer, R. A., Salminen, S. J., Scott, K., Stanton, C., Swanson, K. S., Cani, P. D., Verbeke, K., & Reid, G. (2017). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 14(8), 491–502. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2017.75>
- Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C., & Sanders, M. E. (2014). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 11(8), 506–514. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>
- Marco, M. L., Sanders, M. E., Gänzle, M., Arrieta, M. C., Cotter, P. D., De Vuyst, L., Hill, C., Holzapfel, W., Lebeer, S., Merenstein, D., Reid, G., Wolfe, B. E., & Hutkins, R. (2021). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on fermented foods. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 18(3), 196–208. <https://doi.org/10.1038/s41575-020-00390-5>

- Nuraida, L. (2015). A review: Health promoting lactic acid bacteria in traditional Indonesian fermented foods. *Food Science and Human Wellness*, 4(2), 47–55. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2015.06.001>
- Romulo, A., & Surya, R. (2021). Tempe: A traditional fermented food of Indonesia and its health benefits. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 26, 100413. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100413>
- Teoh, S. Q., Chin, N. L., Chong, C. W., Ripen, A. M., How, S., & Lim, J. J. L. (2024). A review on health benefits and processing of tempeh with outlines on its functional microbes. *Future Foods*, 9, 100330. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100330>
- Valentino, V., Magliulo, R., Farsi, D., Cotter, P. D., O’Sullivan, O., Ercolini, D., & De Filippis, F. (2024). Fermented foods, their microbiome and its potential in boosting human health. *Microbial Biotechnology*, 17(2), e14428. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.14428>
- Vinderola, G., Sanders, M. E., Salminen, S., Ouwehand, A. C., Lebeer, S., & Hutkins, R. W. (2023). Fermented foods: A perspective on their role in delivering biotics. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1196239. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1196239>
- Wijaya, C. H., Nuraida, L., Nuramalia, D. R., Hardanti, S., & Świąder, K. (2024). Oncom: A nutritive functional fermented food made from food process solid residue. *Applied Sciences*, 14(22), 10702. <https://doi.org/10.3390/app142210702>

## **BAB VI**

### **Kuliner untuk Penyakit Ginjal (PGK):**

### **Manajemen Protein, Natrium, Kalium, Fosfor dalam Resep Praktis**

Fitriani, SKM, MKM, Dietisien

#### **A. Konsep Dasar Diet Penyakit Ginjal Kronik dalam Praktik**

##### **Kuliner**

Penyakit ginjal kronik (PGK) adalah kondisi ketika ginjal mengalami kerusakan struktur atau fungsi yang menetap selama lebih dari tiga bulan dan akibatnya tidak lagi mampu menyaring darah sebagaimana mestinya. Ketika kemampuan filtrasi ini menurun, sisa metabolisme dan cairan berlebih dapat menumpuk di dalam tubuh. PGK umumnya berkembang perlahan, dan walaupun pada fase awal sering tidak menimbulkan gejala yang jelas, kondisi ini dapat terus memburuk bila faktor risikonya tidak dikendalikan.

Secara fisiologis, ginjal memiliki peran yang jauh lebih luas daripada sekadar membentuk urin. Ginjal berfungsi menyaring darah, membuang zat sisa, mengatur cairan tubuh, menjaga keseimbangan asam basa, serta mempertahankan kadar mineral penting seperti natrium, kalium, dan fosfor dalam batas normal. Selain itu, ginjal juga menghasilkan hormon yang berperan dalam pengaturan tekanan darah, pembentukan sel darah merah, dan kesehatan tulang. Karena itu, ketika ginjal mengalami gangguan kronik, dampaknya tidak hanya muncul pada saluran kemih, tetapi juga pada metabolisme, status gizi, sistem kardiovaskular, dan kesehatan tulang pasien.

Dalam konteks ini, pola makan memiliki hubungan yang sangat erat dengan progresivitas PGK. Pola makan yang tepat tidak dapat menyembuhkan kerusakan ginjal yang sudah terjadi, tetapi dapat membantu mempertahankan fungsi ginjal yang masih

tersisa, mencegah gangguan metabolik yang lebih berat, dan mendukung keberhasilan terapi. NIDDK menegaskan bahwa memilih makanan dan minuman yang sesuai dapat membantu ginjal mempertahankan keseimbangan garam dan mineral, membantu pasien merasa lebih baik, serta mencegah atau menunda sebagian masalah kesehatan akibat PGK. Makanan juga memengaruhi seberapa baik terapi penyakit ginjal bekerja, sehingga diet bukan sekadar pelengkap, melainkan bagian inti dari tata laksana PGK.

Pengaturan protein, natrium, kalium, dan fosfor menjadi sangat penting karena keempatnya berkaitan langsung dengan beban kerja ginjal dan komplikasi PGK. Protein tetap dibutuhkan untuk mempertahankan otot, penyembuhan, dan daya tahan tubuh, tetapi pada pasien PGK tubuh mungkin tidak mampu membuang seluruh sisa hasil metabolisme protein dengan baik. Karena itu, pada pasien yang belum menjalani dialisis, asupan protein sering perlu dikendalikan agar tidak berlebihan, sedangkan pada pasien dialisis kebutuhan protein justru dapat meningkat. Natrium perlu diatur karena kelebihan natrium menyebabkan retensi cairan, edema, dan peningkatan tekanan darah yang memberi beban tambahan pada ginjal dan jantung. Kalium juga harus diperhatikan karena pada PGK kadarnya dapat terlalu tinggi atau terlalu rendah, dan keduanya dapat menimbulkan gangguan otot maupun irama jantung. Sementara itu, fosfor yang menumpuk dapat melemahkan tulang dan memicu kalsifikasi pada pembuluh darah serta jaringan lain.

Berdasarkan hal tersebut, tujuan terapi diet pada pasien PGK adalah menjaga keseimbangan zat gizi tanpa menambah beban metabolik pada ginjal, memperlambat penurunan fungsi ginjal, mencegah komplikasi seperti edema, hipertensi, hiperkalemia, dan gangguan mineral tulang, serta mempertahankan status gizi agar pasien tidak jatuh ke kondisi malnutrisi. Terapi diet juga bertujuan memperbaiki kualitas hidup dengan membuat pasien tetap dapat makan secara cukup, aman, dan sesuai selera. Pendekatan ini idealnya dilakukan melalui medical nutrition therapy bersama tenaga kesehatan atau dietisien yang memahami penyakit ginjal, karena kebutuhan gizi pada PGK berubah seiring stadium penyakit dan jenis terapinya.

Tantangan terbesar dalam penyusunan menu harian bagi pasien ginjal adalah bahwa tidak ada satu pola makan yang cocok untuk semua pasien. Pada stadium awal, pembatasan mungkin belum terlalu banyak, tetapi ketika PGK memburuk, kebutuhan gizi menjadi lebih kompleks dan lebih individual. Pasien juga dapat mengalami penurunan nafsu makan, perubahan rasa makanan, kesulitan menemukan bahan pangan yang sesuai, atau kebingungan membaca label pangan olahan. Dalam praktik kuliner, ini berarti penyusunan menu tidak cukup hanya “mengurangi garam”, tetapi harus mempertimbangkan ukuran

porsi, teknik memasak, kombinasi bahan, kandungan zat gizi tersembunyi, dan kemampuan pasien menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Atas dasar itu, book chapter ini diarahkan untuk menjembatani pengetahuan klinis tentang diet PGK dengan penerapannya dalam resep praktis. Ruang lingkup pembahasan bukan hanya menjelaskan alasan ilmiah di balik pembatasan protein, natrium, kalium, dan fosfor, tetapi juga menunjukkan bagaimana prinsip tersebut diterjemahkan menjadi pilihan bahan, cara memasak, pengaturan porsi, dan modifikasi menu harian yang realistis. Dengan demikian, pembaca tidak hanya memahami apa yang harus dibatasi, tetapi juga bagaimana merancang kuliner ramah ginjal yang tetap aman, bergizi, dan dapat diterima secara rasa.

## **B. Prinsip Pengaturan Zat Gizi pada Kuliner untuk Pasien PGK**

Prinsip pengaturan zat gizi pada kuliner untuk pasien penyakit ginjal kronik berangkat dari kenyataan bahwa ginjal yang mengalami penurunan fungsi tidak lagi mampu menjaga keseimbangan sisa metabolisme, cairan, serta mineral seefektif ginjal sehat. Karena itu, makanan pada pasien PGK tidak cukup dinilai dari rasa, variasi, dan kecukupan umum saja, tetapi juga dari seberapa besar beban metabolik yang ditimbulkannya terhadap ginjal. Dalam praktik kuliner, pendekatan ini menuntut pemilihan bahan yang lebih cermat, pengaturan ukuran porsi, serta teknik memasak yang dapat membantu mengendalikan protein, natrium, kalium, dan fosfor tanpa mengorbankan kecukupan gizi dan penerimaan rasa. KDIGO 2024 menekankan bahwa edukasi diet pada pasien PGK perlu disesuaikan secara individual menurut derajat keparahan penyakit dan komorbidnya, sedangkan NIDDK menegaskan bahwa kebutuhan gizi dapat berubah seiring progresivitas PGK.

Dalam manajemen protein, prinsip utamanya adalah memberikan protein dalam jumlah cukup untuk mempertahankan massa otot, penyembuhan jaringan, dan daya tahan tubuh, tetapi tidak berlebihan sehingga meningkatkan beban sisa metabolisme nitrogen. Pada pasien PGK non dialisis, KDIGO menyarankan asupan protein sekitar 0,8 g/kg berat badan per hari pada dewasa dengan CKD G3 G5 dan menganjurkan agar asupan tinggi, yaitu lebih dari 1,3 g/kg berat badan per hari, dihindari pada pasien yang berisiko mengalami progresi penyakit. Hal ini sejalan dengan penjelasan National Kidney Foundation bahwa pada pasien yang belum menjalani dialisis, pembatasan protein membantu mengurangi penumpukan limbah hasil metabolisme protein yang dapat memperberat kerja ginjal. Sebaliknya, setelah pasien menjalani dialisis, kebutuhan protein umumnya meningkat karena dialisis membuang limbah sekaligus menimbulkan kehilangan

zat gizi, sehingga protein tidak lagi dibatasi seperti pada fase non dialisis. Dalam praktik kuliner, konsekuensinya adalah resep harus mengutamakan protein berkualitas baik, porsi terukur, dan pemilihan sumber protein segar dibanding daging olahan yang sekaligus tinggi natrium dan fosfor.

Pengaturan natrium dalam makanan sehari-hari bertujuan mencegah retensi cairan, edema, dan peningkatan tekanan darah yang dapat mempercepat kerusakan ginjal dan menambah beban jantung. KDIGO 2024 menyarankan asupan natrium kurang dari 2 gram natrium per hari, setara dengan kurang dari 5 gram garam dapur per hari, pada pasien PGK. NIDDK menjelaskan bahwa kelebihan natrium membuat tubuh menahan cairan, sehingga muncul pembengkakan dan tekanan darah tinggi. Dalam praktik kuliner, pembatasan natrium berarti mengurangi garam meja, penyedap, saus botolan, kaldu instan, makanan kaleng, makanan beku siap saji, dan daging olahan. Strategi memasaknya tidak semata-mata “mengurangi asin”, tetapi mengganti sumber rasa dengan bawang, rempah, asam segar, dan teknik pemasakan yang memperkaya aroma. Pendekatan ini penting karena makanan tinggi natrium sering kali juga meningkatkan rasa haus, yang pada pasien dialisis dapat memperberat pengendalian cairan antar sesi dialisis.

Kalium juga memerlukan pengendalian yang hati-hati karena perannya sangat penting dalam fungsi otot dan kestabilan irama jantung. Pada PGK, kadar kalium bisa berada di luar rentang aman, baik terlalu tinggi maupun terlalu rendah, sehingga pengaturan diet harus mengikuti hasil laboratorium, bukan sekadar daftar pantangan yang kaku. National Kidney Foundation menjelaskan bahwa bila terjadi hiperkalemia, pasien perlu membatasi makanan tinggi kalium, dan bahwa makanan dengan 200 mg kalium atau lebih per porsi umumnya digolongkan sebagai tinggi kalium. NIDDK juga menekankan bahwa pada hemodialisis, kalium dapat meningkat di antara sesi dialisis dan memengaruhi denyut jantung; karena itu, pemilihan buah, sayur, serta ukuran porsi menjadi sangat penting. Dari sudut praktik kuliner, ini berarti resep harus mempertimbangkan jenis bahan, porsi saji, dan teknik pengolahan, misalnya perebusan pada bahan tertentu seperti kentang untuk membantu menurunkan sebagian kandungannya. Dengan demikian, pengendalian kalium bukan berarti menghilangkan semua sayur dan buah, melainkan memilih bahan yang lebih sesuai dan mengolahnya dengan benar.

Pembatasan fosfor pada pasien ginjal diperlukan karena ginjal yang menurun fungsinya tidak mampu membuang fosfor secara optimal. Akibatnya, kadar fosfor yang tinggi dapat menarik kalsium keluar dari tulang, melemahkan tulang, dan dalam jangka panjang berkontribusi pada deposit kalsium fosfat di pembuluh darah dan jaringan lain. National

Kidney Foundation menjelaskan bahwa fosfor tambahan dari bahan aditif pangan diserap sangat tinggi, sehingga makanan olahan, fast food, minuman kemasan tertentu, dan produk dengan bahan berawalan “phos” pada label harus sangat diwaspadai. Pada pasien hemodialisis, NIDDK menambahkan bahwa pengendalian fosfor menjadi menantang karena banyak makanan sumber fosfor juga merupakan sumber protein yang dibutuhkan tubuh. Oleh sebab itu, dalam praktik kuliner pasien PGK, prinsipnya bukan hanya membatasi makanan tinggi fosfor, tetapi juga memilih sumber protein yang lebih aman, mengurangi pangan ultra proses, dan bila diperlukan menyesuaikan konsumsi dengan terapi pengikat fosfat yang diresepkan dokter.

Selain keempat zat gizi tersebut, energi memegang peran penting sebagai penunjang terapi diet. Kecukupan energi dibutuhkan agar tubuh tidak menggunakan protein sebagai sumber energi utama, karena hal itu dapat memperburuk kehilangan massa tubuh dan meningkatkan risiko malnutrisi. KDOQI 2020 merekomendasikan pada dewasa dengan CKD yang stabil secara metabolik asupan energi sekitar 25-35 kkal/kg berat badan per hari, disesuaikan dengan usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, komposisi tubuh, serta tujuan klinis. NIDDK menegaskan bahwa bila asupan kalori lebih rendah daripada kebutuhan tubuh, pasien dapat kehilangan berat badan, dan penurunan berat badan berlebihan dapat memperburuk kondisi klinis. Dalam praktik penyusunan menu, artinya resep untuk pasien PGK tidak boleh hanya berfokus pada pembatasan, tetapi juga harus tetap memberi energi yang cukup melalui bahan yang sesuai, sehingga pasien tidak jatuh ke kondisi kurang gizi.

Perbedaan pengaturan diet pada PGK non dialisis dan dialisis terutama terletak pada intensitas pengawasan dan prioritas zat gizinya. Pada fase non dialisis, fokus utamanya adalah memperlambat progresivitas penyakit, sehingga protein cenderung dikendalikan lebih ketat dan natrium dijaga untuk membantu pengendalian tekanan darah serta cairan. Ketika pasien memasuki fase dialisis, sebagian prinsip sebelumnya tetap dipertahankan, terutama pengendalian natrium, kalium, dan fosfor, tetapi kebutuhan protein meningkat dan pengaturan cairan menjadi jauh lebih penting. NIDDK dan National Kidney Foundation sama-sama menekankan bahwa pasien hemodialisis biasanya perlu makan lebih banyak protein, tetapi tetap harus membatasi makanan tinggi natrium, kalium, dan fosfor. Dengan demikian, pengaturan diet pada PGK bukanlah pola makan statis, melainkan intervensi yang berubah sesuai stadium penyakit, jenis terapi, hasil laboratorium, gejala, dan respons klinis pasien.

Hubungan pengaturan zat gizi dengan gejala dan komplikasi PGK sangat nyata dalam praktik sehari-hari. Kelebihan protein pada pasien non dialisis dapat meningkatkan

penumpukan limbah metabolik yang berhubungan dengan mual, penurunan nafsu makan, lemah, dan perubahan rasa di mulut. Kelebihan natrium berkontribusi pada edema dan hipertensi. Gangguan kalium dapat menimbulkan kelemahan otot hingga aritmia yang berbahaya, sedangkan kelebihan fosfor berkaitan dengan tulang rapuh, gatal, dan kalsifikasi vaskular. Karena itu, pengaturan zat gizi dalam kuliner PGK pada dasarnya bukan sekadar pembatasan makanan, melainkan strategi klinis untuk mengurangi gejala, menekan komplikasi, mempertahankan status gizi, dan membuat pasien tetap mampu menjalani pola makan yang aman namun realistis.

### **C. Pemilihan Bahan Pangan yang Tepat untuk Resep Pasien Ginjal**

Pemilihan bahan pangan untuk resep pasien penyakit ginjal kronik pada dasarnya adalah upaya menerjemahkan prinsip diet ginjal ke dalam keputusan sehari-hari saat berbelanja, menyiapkan, dan memasak makanan. Pada pasien PGK, bahan makanan tidak hanya dinilai dari kandungan gizinya secara umum, tetapi juga dari pengaruhnya terhadap beban kerja ginjal, tekanan darah, keseimbangan cairan, dan kadar mineral seperti kalium serta fosfor. Karena kebutuhan ini dapat berubah seiring progresivitas penyakit, bahan yang dianggap aman untuk satu pasien belum tentu cocok untuk pasien lain. Namun secara umum, pilihan yang paling aman biasanya adalah bahan segar, sederhana, dan minim proses, karena makanan olahan lebih sering mengandung natrium dan fosfor tambahan yang tidak selalu terlihat jelas dari rasa makanan.

Untuk sumber protein, bahan yang paling sesuai umumnya adalah protein segar dan berkualitas baik dengan porsi yang terukur. NIDDK untuk pasien hemodialisis menekankan bahwa protein berkualitas baik berasal dari daging, unggas, ikan, dan telur, serta menganjurkan menghindari daging olahan seperti hot dog atau canned chili karena biasanya tinggi natrium dan fosfor. National Kidney Foundation juga menekankan bahwa ikan segar sering lebih baik daripada ikan kaleng karena natriumnya lebih rendah, meskipun kandungan kalium dan fosfor setiap jenis ikan tetap perlu diperhatikan. Dalam praktik resep, ini berarti lauk seperti ayam segar, ikan segar, telur, atau putih telur umumnya lebih disukai daripada sosis, nugget, kornet, ham, atau daging asap. Untuk pasien yang menggunakan protein nabati, pemilihannya perlu lebih individual karena beberapa kacang-kacangan dan olahannya dapat menyumbang kalium maupun fosfor, walaupun penyerapan fosfor dari pangan nabati cenderung lebih rendah dibanding pangan hewani.



Dalam memilih karbohidrat, sayur, dan buah, fokus utamanya adalah mencari bahan yang tetap memberi energi dan serat tetapi tidak berlebihan dalam kalium bila pasien memang perlu membatasi mineral tersebut. Karbohidrat pokok yang sederhana seperti nasi, roti tawar, atau sumber pati lain tanpa banyak tambahan garam biasanya lebih mudah disesuaikan dalam menu ginjal dibanding makanan instan berbumbu. Untuk sayur dan buah, National Kidney Foundation mencatat bahwa beberapa pilihan yang lebih rendah kalium antara lain apel, anggur, beri, ceri, buah kaleng, selada, mentimun, buncis, kubis, seledri, jagung, kacang polong, dan kembang kol. Sebaliknya, bahan seperti pisang, jeruk, jus jeruk, buah kering, labu musim dingin, susu, beberapa daging, dan pengganti garam berbasis kalium termasuk kelompok yang perlu diwaspadai bila pasien mengalami pembatasan kalium. Teknik memasak juga berpengaruh; perebusan dengan air cukup, bahkan double boiling pada kentang, dapat membantu menurunkan kadar kalium pada bahan tertentu. Jadi, pemilihan bahan rendah kalium tidak berarti menghilangkan buah dan sayur, melainkan memilih jenis, porsi, dan cara olah yang lebih tepat.

Bahan pangan yang perlu dibatasi karena tinggi natrium terutama adalah bahan yang asin secara nyata maupun yang natriumnya tersembunyi. National Kidney Foundation memasukkan garam meja, seasoning salt, garlic salt, onion salt, soy sauce, teriyaki sauce, saus instan, camilan asin, acar, zaitun, bacon, ham, sosis, hot dog, cold cuts, deli meat, sup kalengan, sayuran kaleng, dan aneka convenience foods sebagai sumber natrium yang perlu dikurangi. Pada pasien ginjal, natrium berlebih dapat menyebabkan penumpukan cairan, bengkak, sesak, dan kenaikan tekanan darah. Karena itu, bahan segar hampir selalu menjadi pilihan lebih baik daripada versi awetan atau siap saji. Dalam praktik resep, mengganti daging olahan dengan ayam atau ikan segar, mengganti sup instan dengan sup rumahan, dan menghindari saus botol pekat sering kali memberi dampak besar terhadap penurunan natrium total menu harian.

Pembatasan fosfor juga sangat penting, terutama karena banyak sumber fosfor justru berasal dari makanan yang tampak “bergizi”, seperti daging, susu, kacang-kacangan, dan berbagai produk tinggi protein. Masalah yang lebih besar pada pasien ginjal justru sering datang dari fosfor tambahan pada makanan olahan, karena bentuk ini diserap tubuh lebih mudah. NIDDK dan National Kidney Foundation menekankan bahwa deli meat, minuman berperisa atau bersoda tertentu, makanan cepat saji, enhanced meats, dan banyak makanan proses mengandung aditif fosfat yang dapat mempercepat kenaikan kadar fosfor darah. Karena itu, bahan yang perlu dibatasi bukan hanya susu, jeroan, cola, dan produk tinggi protein tertentu, tetapi juga pangan kemasan yang di daftar bahannya terdapat kata

kata seperti phosphoric acid, disodium phosphate, atau monosodium phosphate. Dalam konteks resep, pendekatan yang lebih aman adalah memilih bahan utuh dan segar, memperkecil ketergantungan pada produk instan, serta menyeimbangkan kebutuhan protein dengan risiko fosfor melalui pemilihan bahan yang lebih bersih dari aditif.

Penggunaan bumbu alami menjadi kunci agar makanan pasien ginjal tetap lezat walaupun garam dibatasi. National Kidney Foundation menganjurkan penggunaan bawang putih segar, bawang bombai, garlic powder, onion powder, lada hitam, lemon juice, vinegar, serta campuran bumbu tanpa garam untuk menggantikan garam meja. Pendekatan ini penting karena pasien sering menganggap diet ginjal identik dengan makanan hambar, padahal rasa dapat dibangun dari aroma, asam segar, rempah, dan teknik memasak. Hal yang juga perlu ditekankan adalah bahwa salt substitute tidak otomatis aman, karena banyak produk pengganti garam menggunakan potassium chloride yang justru dapat bermasalah pada pasien yang harus membatasi kalium. Dengan demikian, strategi terbaik bukan mengganti garam dengan “garam diet” secara sembarangan, tetapi memaksimalkan rempah dan bumbu alami yang tidak menambah beban natrium maupun kalium berlebih.

Membaca label pangan kemasan merupakan keterampilan yang sangat penting karena banyak masalah diet ginjal berasal dari zat gizi yang tersembunyi di makanan kemasan. National Kidney Foundation menyarankan agar pasien memperhatikan serving size, karena kandungan zat gizi yang tercantum selalu dihitung per porsi, bukan per kemasan. Selain itu, label perlu diperiksa untuk melihat kandungan sodium, protein, dan bila tersedia kalium serta fosfor. Yang tidak kalah penting adalah membaca ingredient list, terutama untuk mendeteksi fosfor tambahan dengan mencari kata “phos”. NIDDK secara khusus menganjurkan membatasi pangan kemasan dan minuman proses yang mengandung added phosphorus, serta meneliti daftar bahan untuk istilah seperti phosphorus, phosphoric acid, disodium phosphate, atau monosodium phosphate. Pada praktiknya, dua produk yang rasanya mirip bisa memiliki kandungan natrium dan aditif fosfat yang sangat berbeda, sehingga label menjadi alat utama dalam memilih mana yang lebih aman untuk pasien ginjal.

Dari sisi keamanan dan biaya, strategi yang paling realistis biasanya adalah membangun menu dari bahan lokal yang segar dan minim proses, lalu mengolahnya sendiri sesederhana mungkin. Ini merupakan kesimpulan praktis yang sejalan dengan anjuran resmi untuk menghindari makanan tinggi natrium dan fosfor tambahan serta memilih bahan yang lebih alami. Secara ekonomi, bahan pokok sederhana seperti nasi, telur, ayam segar, ikan segar lokal, mentimun, kubis, buncis, atau apel sering lebih efisien dibanding makanan khusus

“diet” atau makanan siap saji rendah garam yang harganya lebih mahal. Strategi aman dan hemat lainnya adalah membeli bahan sesuai rencana menu, membatasi pembelian saus dan bumbu instan, membandingkan label antarproduk, dan memprioritaskan bahan yang bisa diolah menjadi beberapa variasi masakan. Dengan cara ini, diet ginjal tidak harus bergantung pada bahan mahal, tetapi bertumpu pada ketelitian memilih bahan yang sederhana, sesuai pembatasan pasien, dan mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

## **D. Teknik Pengolahan dan Modifikasi Resep untuk Pasien PGK**

Teknik pengolahan pada pasien penyakit ginjal kronik pada dasarnya bertujuan menurunkan beban zat gizi tertentu tanpa membuat makanan kehilangan fungsi utamanya sebagai sumber energi, protein, dan kenyamanan makan. Karena kebutuhan pasien PGK berbeda menurut stadium penyakit, hasil laboratorium, dan ada atau tidaknya dialisis, modifikasi resep tidak boleh dipahami sebagai sekadar “mengurangi garam”, tetapi sebagai penyesuaian menyeluruh terhadap bahan, porsi, dan cara memasak. KDIGO 2024 menekankan bahwa edukasi diet pada pasien PGK harus disesuaikan dengan kebutuhan individual, terutama terkait protein, natrium, kalium, dan fosfor, sedangkan NIDDK menegaskan bahwa kebutuhan gizi berubah seiring progresivitas penyakit.

Untuk menurunkan kalium pada bahan pangan, teknik yang paling dikenal adalah leaching atau pelindian pada sayuran tertentu yang tinggi kalium. National Kidney Foundation menjelaskan bahwa sayuran dikupas, diiris tipis, dibilas, lalu direndam minimal dua jam dalam air hangat tanpa garam dengan volume air yang jauh lebih banyak daripada bahan, kemudian dibilas lagi dan direbus dalam air baru tanpa garam. Teknik ini dapat menarik keluar sebagian kalium, tetapi tidak menghilangkan seluruhnya, sehingga sayuran yang sudah dileaching pun tetap perlu dibatasi porsinya. NKF juga menyarankan untuk tidak menggunakan air rendaman, kuah sayur kaleng, atau cairan hasil memasak daging sebagai bagian dari hidangan karena cairan tersebut dapat membawa mineral terlarut, termasuk kalium. Dalam praktik resep, teknik ini paling berguna ketika pasien masih ingin mengonsumsi bahan tertentu, tetapi harus menjaga kalium tetap dalam kisaran aman.

Modifikasi resep rendah garam dan rendah natrium dilakukan dengan mengubah sumber rasa utama dari garam dan bumbu instan menjadi rempah, asam, dan aroma alami. NKF dan NIDDK sama-sama menganjurkan memasak lebih sering dari bahan segar, mengurangi makanan siap saji, makanan beku, dan makanan kaleng, serta menggunakan bawang putih, bawang bombai, lada hitam, cuka, air jeruk, dan campuran bumbu tanpa

garam sebagai pengganti garam meja. Bahan kalengan seperti sayuran, kacang, ikan, atau daging juga dapat dibilas untuk membantu mengurangi natrium. Yang perlu diwaspadai adalah salt substitute, karena banyak di antaranya menggunakan potassium chloride; pada pasien yang juga harus membatasi kalium, produk semacam ini justru bisa menimbulkan masalah baru. Dengan demikian, resep rendah natrium yang baik bukan hanya mengurangi jumlah garam, tetapi juga memindahkan cita rasa ke teknik pemasakan dan kombinasi bumbu.

Pada pengolahan lauk hewani dan nabati, kontrol protein dilakukan terutama melalui pemilihan bahan segar dan pengaturan porsi. Pada pasien PGK non dialisis, protein umumnya perlu dijaga agar tidak berlebihan; KDIGO menyarankan sekitar 0,8 g/kg berat badan per hari pada CKD G3 G5 dan menghindari asupan tinggi, sedangkan NKF menegaskan bahwa pada pasien yang sudah menjalani dialisis kebutuhan protein justru meningkat. Artinya, modifikasi resep lauk tidak selalu sama pada setiap pasien. Dalam praktik kuliner, lauk hewani sebaiknya dipilih dari bahan segar seperti ikan, ayam, atau telur, bukan daging olahan yang biasanya sekaligus tinggi natrium dan fosfor. Untuk lauk nabati, prinsipnya bukan sekadar mengganti daging dengan kacang-kacangan atau produk kedelai, tetapi menyesuaikan jumlahnya dengan target protein serta mempertimbangkan kandungan kalium dan fosfor pasien. Karena itu, pengontrolan protein paling efektif dilakukan dengan porsi baku per resep, bukan hanya dengan perkiraan visual.

Daya terima makanan perlu dipertahankan karena pasien PGK sering mengalami penurunan nafsu makan, rasa makanan yang berubah, atau cepat bosan terhadap menu yang terlalu hambar. NKF memberi beberapa teknik sederhana untuk memperkuat rasa tanpa menambah garam, misalnya menambahkan bubuk rempah menjelang akhir pemasakan, memasukkan rempah utuh lebih awal agar aromanya keluar, menghancurkan herba kering sebelum digunakan, atau mencampur herba dengan sedikit minyak lalu mendiamkannya sebelum dipakai sebagai pelapis bahan. Secara kuliner, ini berarti metode seperti memanggang, menumis singkat, mengukus berbumbu, atau membuat marinasi rempah dapat membantu meningkatkan aroma dan rasa walaupun natrium ditekan. Jadi, modifikasi resep pada pasien ginjal seharusnya tidak menghasilkan makanan hambar, tetapi makanan yang tetap menarik dengan penekanan pada aroma, tekstur, dan keseimbangan rasa alami.

Pengurangan penggunaan bahan tambahan tinggi fosfor juga merupakan bagian penting dari modifikasi resep. NKF menjelaskan bahwa pada PGK, fosfor mudah menumpuk dan dapat menarik kalsium dari tulang serta menyebabkan deposit kalsium

fosfat pada pembuluh darah dan organ lain. Masalah terbesar dalam kuliner modern justru sering berasal dari fosfor tambahan pada makanan olahan, karena fosfor jenis ini lebih mudah diserap tubuh. Oleh karena itu, resep untuk pasien ginjal sebaiknya meminimalkan daging proses, fast food, produk instan, minuman tertentu yang mengandung asam fosfat, dan bahan kemasan dengan istilah berawalan “phos” pada daftar komposisi. NKF juga menekankan bahwa fosfor sering tersembunyi dan bahkan tidak selalu tercantum jelas pada label gizi, sehingga pendekatan paling aman adalah memilih bahan utuh dan segar sebanyak mungkin.

Penyesuaian porsi dan komposisi bahan adalah inti dari modifikasi resep karena pada diet ginjal, jumlah makanan sering sama pentingnya dengan jenis makanannya. NKF menegaskan bahwa makanan rendah kalium pun dapat berubah menjadi tinggi kalium bila porsinya terlalu besar, dan prinsip yang sama berlaku pada protein serta fosfor. Karena itu, resep pasien PGK sebaiknya disusun dalam ukuran saji yang jelas, misalnya per porsi rumah tangga atau per berat bahan matang, agar pasien dapat mengontrol asupan harian dengan lebih konsisten. Komposisi menu juga perlu seimbang: cukup energi untuk mencegah penurunan berat badan berlebihan, protein sesuai stadium penyakit, serta sayur dan buah yang dipilih menurut kebutuhan kalium. NIDDK mengingatkan bahwa bila asupan energi terlalu rendah, pasien dapat kehilangan berat badan dan justru menjadi lebih sakit, sehingga modifikasi resep tidak boleh berakhir pada makanan yang terlalu sedikit atau terlalu restriktif.

Pada akhirnya, resep praktis yang aman dan sesuai kebutuhan pasien ginjal adalah resep yang dibangun dari bahan segar, teknik sederhana, bumbu alami, dan ukuran porsi yang terukur, lalu disesuaikan dengan kondisi klinis pasien. Resep yang baik tidak harus rumit atau mahal, tetapi harus mampu menjawab tiga kebutuhan sekaligus: aman untuk ginjal, cukup gizinya, dan tetap dapat dinikmati. Karena itu, prinsip modifikasi resep untuk PGK bukanlah membuat makanan yang serba dilarang, melainkan menyusun makanan yang tetap realistis untuk dimasak sehari-hari sambil mengendalikan protein, natrium, kalium, dan fosfor sesuai target terapi.

## **E. Pengembangan Menu Harian dan Resep Praktis untuk Penyakit Ginjal**

Pengembangan menu harian untuk pasien penyakit ginjal kronik sebaiknya dipahami sebagai proses menyusun pola makan yang teratur, bukan sekadar memilih satu atau dua

makanan yang dianggap “aman”. Dalam praktiknya, menu perlu mencakup sarapan, makan siang, makan malam, dan selingan agar asupan energi tersebar sepanjang hari, nafsu makan lebih terjaga, dan pembatasan zat gizi seperti natrium, kalium, serta fosfor dapat dikendalikan lebih konsisten. NIDDK menegaskan bahwa pada PGK, pemilihan makanan dan minuman yang tepat serta penghindaran makanan tinggi natrium, kalium, dan fosfor dapat membantu mencegah atau menunda sebagian masalah kesehatan akibat PGK, dan bahwa kebutuhan diet dapat berubah seiring progresivitas penyakit.

Dalam penyusunan menu sehari-hari, sarapan idealnya dibuat sederhana tetapi cukup memberi energi, misalnya berbasis roti, nasi, atau sumber pati lain yang tidak terlalu tinggi natrium, lalu dipadukan dengan lauk berprotein dalam porsi terukur dan buah atau sayur yang sesuai dengan pembatasan pasien. Makan siang dan makan malam umumnya lebih mudah diterima bila disusun dengan pola “makanan pokok + lauk + sayur + kuah atau pelengkap ringan”, karena format ini akrab dengan kebiasaan makan banyak pasien. Selingan berfungsi menjaga kecukupan energi tanpa harus menambah beban natrium dan mineral secara berlebihan, sehingga pilihan seperti camilan rumahan rendah garam atau buah yang sesuai sering lebih baik daripada makanan ringan kemasan. Pada pasien hemodialisis, NIDDK juga menekankan bahwa banyak pasien tidak memperoleh kalori yang cukup, sehingga menu harian harus tetap mempertimbangkan kecukupan energi, bukan hanya pembatasan.

Contoh resep praktis yang sesuai untuk PGK pada dasarnya adalah resep yang memakai bahan segar, minim bumbu instan, dan menghindari tambahan fosfat dari makanan olahan. Sumber resmi resep ginjal dari National Kidney Foundation dan Kidney Care UK menunjukkan bahwa hidangan yang tetap sederhana dapat dirancang menjadi rendah natrium, rendah kalium, atau rendah fosfor, misalnya lauk ayam dan kubis yang dikategorikan rendah kalium, nasi dengan paprika yang dikategorikan rendah fosfor, atau camilan bagel chips bawang yang disusun sebagai opsi lebih rendah natrium. Koleksi resep Kidney Care UK juga menekankan bahwa resep yang dianalisis untuk pasien ginjal dapat tetap bervariasi dan enak, selama komposisinya disesuaikan dengan kebutuhan klinis. Secara kuliner, prinsip ini bisa diterjemahkan menjadi variasi lauk panggang berbumbu rempah, sayur tumis ringan, sup bening, camilan panggang rumahan, dan minuman sederhana tanpa tambahan fosfat atau garam tersembunyi.

Variasi menu penting karena pasien ginjal sering mengalami kelelahan terhadap diet yang terlalu monoton. Dari sumber resep yang sama tampak bahwa menu ramah ginjal tidak harus terbatas pada satu jenis hidangan, tetapi dapat berupa lauk utama, sayur, sup,

camilan, hingga sarapan, asalkan setiap hidangan disusun dengan perhatian pada natrium, kalium, fosfor, dan ukuran porsi. Ini berarti menu harian bisa tetap fleksibel: satu pasien mungkin lebih cocok dengan pola nasi dan lauk rumahan, sedangkan yang lain lebih menyukai roti, bubur, atau hidangan panggang sederhana. Yang penting, variasi itu tetap berada dalam batas diet yang dianjurkan dan tidak bergantung pada makanan olahan tinggi garam atau bahan tambahan fosfat.

Menu harian untuk pasien PGK juga harus dibedakan menurut kebutuhan klinis. Tidak ada pola yang benar benar sama untuk semua pasien. **Kidney Care UK** menegaskan bahwa diet ginjal tidak bersifat one size fits all, karena sebagian pasien memerlukan sedikit perubahan saja, sementara yang lain memerlukan diet yang jauh lebih spesifik sesuai stadium penyakit dan keadaan masing masing. Pada pasien non dialisis, menu biasanya lebih menekankan pengendalian protein agar tidak berlebihan, sekaligus menjaga natrium tetap rendah. Sebaliknya, pada pasien hemodialisis, kebutuhan protein umumnya meningkat, tetapi pembatasan kalium, fosfor, natrium, dan kadang cairan menjadi lebih penting. **NIDDK** juga menekankan bahwa pasien hemodialisis perlu membuat food plan yang membantu menurunkan asupan kalium dari makanan yang selama ini sering mereka makan.

Karena itu, penyesuaian menu berdasarkan selera dan kebiasaan makan pasien menjadi sangat penting untuk keberhasilan jangka panjang. Menu yang terlalu asing, terlalu rumit, atau terlalu jauh dari pola makan harian pasien cenderung sulit dipertahankan. Pendekatan yang lebih efektif adalah memodifikasi makanan yang sudah biasa dikonsumsi pasien: misalnya mengganti lauk olahan menjadi lauk segar, mengurangi kuah instan, menata ulang porsi protein, memilih buah yang lebih sesuai, atau mengganti camilan asin kemasan dengan camilan rumahan. **Kidney Care UK** juga menekankan bahwa pasien tetap dapat menikmati makanan favoritnya melalui penyesuaian cara memasak atau porsi yang lebih kecil, selama tetap mengikuti arahan tim medis.

Menjaga keseimbangan antara pembatasan diet dan cita rasa adalah inti dari pengembangan resep praktis. Diet ginjal yang berhasil bukan diet yang paling ketat, tetapi diet yang paling mungkin dijalankan terus menerus. Karena sebagian besar asupan garam berasal dari makanan olahan yang dibeli, **Kidney Care UK** menekankan pentingnya memasak tanpa garam tambahan dan menggunakan herba atau bumbu untuk membangun rasa. Dengan demikian, strategi rasa perlu dipindahkan dari garam ke aroma, rempah, bawang, dan teknik memasak seperti memanggang, menumis singkat, atau membuat sup

bening yang segar. Pendekatan ini membantu pasien tetap menikmati makanan tanpa melanggar tujuan diet secara berarti.

Pada akhirnya, konsistensi dalam perencanaan menu adalah hal yang sangat menentukan. Ini merupakan kesimpulan praktis yang selaras dengan anjuran NIDDK untuk membuat food plan dan mencatat makanan tinggi kalium yang biasa dimakan agar dapat diganti secara sistematis. Dalam konteks menu harian, konsistensi berarti pasien atau keluarga memiliki pola belanja, daftar bahan, dan susunan menu yang berulang tetapi tetap bervariasi secukupnya. Dengan cara itu, diet tidak terasa sebagai larangan yang berubah ubah setiap hari, melainkan sebagai kebiasaan makan yang stabil, aman, dan lebih mudah dipatuhi dalam jangka panjang.

## **F. Strategi Edukasi dan Kepatuhan Diet dalam Kuliner PGK**

Pada pasien penyakit ginjal kronik, edukasi gizi memegang peran sentral karena diet ginjal bukan sekadar daftar pantangan, melainkan penyesuaian makan yang harus dipahami alasannya agar bisa dijalankan secara konsisten. NIDDK menekankan bahwa makanan dan minuman memengaruhi keseimbangan garam dan mineral, membantu pasien merasa lebih baik, dan dapat memengaruhi keberhasilan terapi ginjal. Karena kebutuhan nutrisi berubah seiring progresivitas PGK, pasien perlu memahami mengapa natrium, kalium, fosfor, protein, dan kadang cairan harus diatur secara berbeda pada tiap tahap penyakit. Dengan kata lain, edukasi gizi yang baik membuat pasien tidak hanya “menuruti aturan”, tetapi juga mampu mengambil keputusan makan yang lebih tepat dalam kehidupan sehari-hari.

Keterlibatan keluarga sangat penting karena makanan pasien ginjal biasanya dipilih, dibeli, dimasak, dan disajikan dalam konteks rumah tangga, bukan keputusan pasien seorang diri. KDIGO 2024 secara eksplisit menyebut bahwa program edukasi yang juga melibatkan care partners penting untuk membentuk pasien PGK yang lebih terinformasi dan aktif dalam perawatannya. NIDDK juga mendorong percakapan tentang pilihan makan sehat di rumah dan saling mendukung perubahan seperti mengurangi garam, memakai rempah sebagai pengganti garam, dan memilih cara memasak yang lebih sehat. Dalam praktik kuliner, ini berarti keluarga bukan hanya pendamping, tetapi bagian dari intervensi diet itu sendiri: mereka membantu menyusun menu, menyesuaikan resep keluarga, dan menjaga agar makanan pasien tidak terpisah terlalu jauh dari pola makan rumah tangga.

Hambatan kepatuhan diet pada pasien ginjal umumnya muncul karena diet PGK bersifat dinamis dan cukup kompleks. NIDDK menjelaskan bahwa tidak ada satu meal



plan yang cocok untuk semua pasien, dan bahwa ketika PGK memburuk, perubahan diet biasanya menjadi lebih banyak. Selain itu, pasien dapat mengalami penurunan nafsu makan, perubahan rasa makanan, kesulitan memperoleh makanan sehat, atau kebingungan menghadapi banyaknya pembatasan zat gizi sekaligus. Hambatan ini membuat kepatuhan sering menurun bukan karena pasien tidak mau, tetapi karena aturan diet terasa rumit, melelahkan, dan kadang bertentangan dengan kebiasaan makan yang sudah lama terbentuk.

Motivasi pasien dapat ditingkatkan bila resep yang diberikan tetap menarik, akrab, dan sesuai selera. NIDDK menyarankan agar meal plan disusun bersama dietitian dengan memasukkan makanan yang sehat tetapi juga disukai pasien. Dari sini dapat disimpulkan bahwa resep yang menarik secara rasa, tampilan, dan tekstur akan lebih mudah diterima daripada menu yang sangat restriktif namun hambar. Dalam konteks kuliner PGK, pendekatan yang lebih efektif adalah memodifikasi makanan favorit pasien misalnya menurunkan garam, mengganti bahan olahan dengan bahan segar, atau menyesuaikan porsi daripada mengganti seluruh pola makan dengan menu yang asing. Strategi ini membantu pasien merasa bahwa diet ginjal masih memungkinkan kenikmatan makan, sehingga kepatuhan cenderung lebih baik.

Konsultasi dengan ahli gizi dan tenaga kesehatan tetap menjadi bagian yang tidak bisa digantikan, karena pengaturan diet harus disesuaikan dengan stadium PGK, komorbid, hasil laboratorium, dan terapi yang dijalani. KDIGO 2024 menganjurkan penggunaan renal dietitian atau penyedia nutrisi terakreditasi untuk mengedukasi pasien mengenai penyesuaian asupan natrium, fosfor, kalium, dan protein sesuai kebutuhan individual. NIDDK juga menyatakan bahwa dietitian yang memahami penyakit ginjal dapat membantu membuat meal plan yang sehat sekaligus sesuai makanan yang disukai pasien, dan layanan medical nutrition therapy dapat menjadi bagian penting dari perawatan. Artinya, resep kuliner untuk PGK sebaiknya tidak berdiri sendiri sebagai saran umum, tetapi menjadi bagian dari rencana terapi yang dipantau secara profesional.

Evaluasi menu dan pemantauan toleransi pasien diperlukan agar diet tetap aman sekaligus realistis dijalankan. KDOQI menekankan bahwa penilaian asupan makan yang menyeluruh akan memandu intervensi gizi yang diberikan. Dalam praktik klinis, evaluasi ini mencakup apakah pasien mampu menghabiskan makanan, bagaimana nafsu makannya, apakah berat badan menurun berlebihan, apakah ada bengkak atau retensi cairan, dan bagaimana perkembangan parameter laboratorium yang relevan seperti fosfor darah. NIDDK juga menegaskan bahwa bila pasien tidak nafsu makan, kehilangan terlalu banyak

berat badan, atau mengalami pembengkakan, diet perlu ditinjau kembali bersama tenaga kesehatan. Dengan demikian, kepatuhan diet pada PGK bukan dinilai hanya dari apakah pasien “taat”, tetapi dari apakah menu tersebut benar benar dapat ditoleransi, memenuhi kebutuhan gizi, dan membantu mengendalikan gejala serta komplikasi.

## G. Penutup

Kuliner untuk pasien penyakit ginjal kronik merupakan bagian penting dari terapi yang tidak dapat dipisahkan dari penatalaksanaan klinis secara keseluruhan. Pada PGK, gangguan fungsi ginjal menyebabkan tubuh tidak lagi mampu mengatur keseimbangan cairan, sisa metabolisme, serta mineral seperti natrium, kalium, dan fosfor secara optimal. Oleh karena itu, pengaturan makan tidak cukup hanya berfokus pada kecukupan gizi umum, tetapi harus diarahkan untuk mengurangi beban kerja ginjal, memperlambat progresivitas penyakit, mencegah komplikasi, dan tetap mempertahankan status gizi serta kualitas hidup pasien. Dalam konteks ini, diet ginjal bukan sekadar pembatasan makanan, melainkan strategi terapeutik yang harus diterjemahkan secara nyata ke dalam pemilihan bahan, teknik pengolahan, pengaturan porsi, dan penyusunan menu harian yang sesuai dengan kondisi klinis pasien.

Pembahasan dalam bab ini menunjukkan bahwa keberhasilan kuliner untuk pasien PGK bertumpu pada empat prinsip utama, yaitu pengendalian protein, natrium, kalium, dan fosfor, disertai pemenuhan energi yang cukup. Pengaturan tersebut harus dilakukan secara individual karena kebutuhan pasien berbeda menurut stadium penyakit, hasil laboratorium, gejala, serta ada atau tidaknya terapi dialisis. Bahan pangan segar, minim proses, rendah natrium, dan rendah aditif fosfat menjadi pilihan utama, sedangkan teknik pengolahan seperti pelindian, perebusan, penggunaan bumbu alami, dan modifikasi resep berperan besar dalam menghasilkan makanan yang lebih aman bagi ginjal. Dengan demikian, resep untuk pasien PGK tidak hanya dituntut tepat secara gizi, tetapi juga harus praktis, ekonomis, mudah diterapkan, dan tetap memiliki cita rasa yang dapat diterima.

Selain aspek teknis penyusunan makanan, edukasi gizi, keterlibatan keluarga, dan pendampingan tenaga kesehatan juga terbukti sangat menentukan kepatuhan diet. Pasien akan lebih mudah menjalankan pola makan ginjal apabila mereka memahami alasan di balik setiap pembatasan, mendapat dukungan dari lingkungan rumah tangga, serta memiliki menu yang tetap sesuai dengan kebiasaan dan selera makan sehari-hari. Konsultasi dengan ahli gizi dan evaluasi berkala terhadap toleransi pasien menjadi penting agar diet yang

diberikan benar benar aman, realistis, dan efektif dalam membantu pengendalian gejala maupun komplikasi.

## Referensi

- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2016, October). Chronic kidney disease (CKD). [https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/chronic kidney disease ckd](https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/chronic-kidney-disease-ckd)
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2016, September). Eating & nutrition for hemodialysis. [https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidney failure/hemodialysis/eating nutrition](https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidney-failure/hemodialysis/eating-nutrition)
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2018, June). Your kidneys & how they work. [https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidneys how they work](https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidneys-how-they-work)
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2025, January). Healthy eating for adults with chronic kidney disease. [https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/chronic kidney disease ckd/healthy eating adults chronic kidney disease](https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/chronic-kidney-disease-ckd/healthy-eating-adults-chronic-kidney-disease)
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (n.d.). Managing chronic kidney disease. [https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/chronic kidney disease ckd/managing](https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/chronic-kidney-disease-ckd/managing)
- National Kidney Foundation. (2023, January 13). Your guide to the new and improved Nutrition Facts label. [https://www.kidney.org/kidney-topics/your guide to new and improved nutrition facts label](https://www.kidney.org/kidney-topics/your-guide-to-new-and-improved-nutrition-facts-label)
- National Kidney Foundation. (2023, May 5). Potassium in your CKD diet. [https://www.kidney.org/kidney-topics/potassium your ckd diet](https://www.kidney.org/kidney-topics/potassium-your-ckd-diet)
- National Kidney Foundation. (2024, March 18). Nutrition and kidney disease, stages 1-5 (not on dialysis). [https://www.kidney.org/kidney-topics/nutrition and kidney disease stages 1-5 not dialysis](https://www.kidney.org/kidney-topics/nutrition-and-kidney-disease-stages-1-5-not-on-dialysis)
- National Kidney Foundation. (2024, July 16). Phosphorus and your CKD diet. [https://www.kidney.org/kidney-topics/phosphorus and your ckd diet](https://www.kidney.org/kidney-topics/phosphorus-and-your-ckd-diet)
- National Kidney Foundation. (n.d.). CKD diet: How much protein is the right amount? [https://www.kidney.org/kidney-topics/ckd diet how much protein right amount](https://www.kidney.org/kidney-topics/ckd-diet-how-much-protein-right-amount)
- National Kidney Foundation. (n.d.). Recipes. <https://www.kidney.org/nutrition/recipes>
- National Kidney Foundation. (n.d.). 11 things to know about sodium in your diet. [https://www.kidney.org/kidney-topics/sodium and your ckd diet how to spice your cooking](https://www.kidney.org/kidney-topics/sodium-and-your-ckd-diet-how-to-spice-your-cooking)
- Kidney Care UK. (2025, December 1). Low salt, kidney friendly recipes. [https://kidneycareuk.org/get support/healthy diet support/kidney kitchen/welcome to the kidney kitchen/low salt kidney friendly recipes/](https://kidneycareuk.org/get-support/healthy-diet-support/kidney-kitchen/welcome-to-the-kidney-kitchen/low-salt-kidney-friendly-recipes/)

Kidney Care UK. (2026, March 25). 5 things to know about cooking for someone with kidney disease. <https://kidneycareuk.org/get-support/healthy-diet-support/5-things-to-know-about-cooking-for-someone-with-kidney-disease>

Kidney Care UK. (n.d.). Kidney Kitchen recipe index. <https://kidneycareuk.org/get-support/healthy-diet-support/kidney-kitchen/recipe-index/>

Ikizler, T. A., Burrowes, J. D., Byham Gray, L. D., Campbell, K. L., Carrero, J. J., Chan, W., Fouque, D., Friedman, A. N., Ghaddar, S., Goldstein Fuchs, D. J., Kaysen, G. A., Kopple, J. D., Teta, D., Wang, A. Y. M., & Cuppari, L. (2020). KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3 Suppl. 1), S1-S107. [https://www.ajkd.org/article/S0272-6386\(2020\)2930726-5/fulltext](https://www.ajkd.org/article/S0272-6386(2020)2930726-5/fulltext)

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. (2024). KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International*, 105(4 Suppl.), S117-S314. <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2024/03/KDIGO-2024-CKD-Guideline.pdf>



**Nuansa  
Fajar  
Cemerlang**

Buku ini mengupas tentang berbagai konsep dan aplikasi dalam bidang gizi kuliner, dengan penekanan pada pengolahan bahan pangan yang kaya akan nilai gizi dan bioaktif. Di dalam volume ini, fokus utama diberikan pada gonad bulu babi, sebuah biota laut yang memiliki potensi besar sebagai sumber pangan bagi masyarakat pesisir, khususnya di wilayah Soropia.

Melalui kajian yang telah dilakukan sejak tahun 2014 hingga 2023, buku ini menguraikan tiga topik utama yang mencakup pandangan budaya masyarakat pesisir terhadap gonad bulu babi, kandungan gizi yang terdapat dalamnya, serta manfaat senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Masyarakat pesisir Soropia memiliki nilai-nilai budaya dan sosial yang mempengaruhi pilihan bahan makanan mereka, dan gonad bulu babi merupakan salah satu komponen penting dalam tradisi kuliner mereka.

Selain sebagai bagian dari budaya sosial, gonad bulu babi juga terbukti memiliki potensi sebagai sumber pangan kaya gizi, yang dapat diintegrasikan ke dalam menu makanan balita di wilayah pesisir. Kandungan senyawa bioaktif dalam gonad bulu babi juga menawarkan manfaat fisiologis yang dapat membantu mengatasi berbagai gangguan kesehatan, seperti meningkatkan kadar hemoglobin dan memperbaiki jaringan pada anak dengan gizi kurang. Volume ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang potensi kuliner dan gizi dari gonad bulu babi, serta menginspirasi pengembangan bahan pangan lokal yang kaya akan nilai gizi dan manfaat kesehatan.

Penerbit:

**PT Nuansa Fajar Cemerlang**

Alamat : Grand Slipi Tower LT. 5 Unif F,  
Jalan S. Parman, KAV/ 22-24, Desa/Kelurahan  
Palmerah, Kec. Palmerah, Kota Adm. Jakarta  
Barat, Provinsi DKI Jakarta.

Nomor Telepon: 021 29866319

Email: [operasionalnfc@gmail.com](mailto:operasionalnfc@gmail.com)

ISSN 3064-092X



9 773064 092007