

BUKU AJAR

PEMBELAJARAN TEKNOLOGI PANGAN DAN GIZI

Mira Sofyaningsih, S.T.P., M.Si.
Imawati Eka Putri, S.T.P., M.Si.
Indah Kusumaningrum, S.T.P., M.Si.
Iswahyudi, S.T.P., M.Si.



BUKU AJAR
PEMBELAJARAN TEKNOLOGI PANGAN
DAN GIZI

BUKU AJAR PEMBELAJARAN TEKNOLOGI PANGAN DAN GIZI

**Mira Sofyaningsih, S.T.P., M.Si.
Imawati Eka Putri, S.T.P., M.Si.
Indah Kusumaningrum, S.T.P., M.Si.
Iswahyudi, S.T.P., M.Si.**



BUKU AJAR

PEMBELAJARAN TEKNOLOGI PANGAN

DAN GIZI

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

Mira Sofyaningsih, S.T.P., M.Si.
Imawati Eka Putri, S.T.P., M.Si.
Indah Kusumaningrum, S.T.P., M.Si.
Iswahyudi, S.T.P., M.Si.

Editor: Rusli

Terbitan: Juni 2024

Cover: Tim Kreatif PRCI

Tata Letak: Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2024, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail: rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2024 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I –: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2024
Dimensi : 18,2 x 25,7 cm

ISBN

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku ajar berjudul "Pembelajaran Teknologi Pangan dan Gizi" ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai upaya untuk menyediakan materi ajar yang komprehensif dan mudah dipahami bagi mahasiswa yang menempuh pendidikan di bidang teknologi pangan dan gizi.

Pembelajaran teknologi pangan dan gizi merupakan salah satu disiplin ilmu yang sangat penting dalam rangka meningkatkan kualitas hidup manusia. Ilmu ini tidak hanya membahas tentang bagaimana cara memproduksi pangan yang aman dan berkualitas, tetapi juga tentang bagaimana pangan tersebut dapat memberikan manfaat gizi yang optimal bagi kesehatan manusia. Dengan pemahaman yang mendalam tentang teknologi pangan dan gizi, diharapkan para mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmunya dalam kehidupan sehari-hari dan dalam profesinya di masa depan.

Buku ini terdiri dari beberapa bab yang masing-masing membahas topik-topik penting dalam teknologi pangan dan gizi. Setiap bab disusun secara sistematis dan dilengkapi dengan contoh-contoh aplikatif serta soal-soal latihan untuk membantu pemahaman mahasiswa. Kami juga menyertakan referensi yang relevan agar pembaca dapat memperdalam pengetahuannya lebih lanjut.

Tidak lupa, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya dalam penyusunan buku ini. Ucapan terima kasih khusus kami sampaikan kepada para ahli yang telah memberikan masukan dan koreksi demi kesempurnaan isi buku ini. Kami juga menghargai masukan dan kritik konstruktif dari para pembaca demi perbaikan di edisi-edisi selanjutnya.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi mahasiswa, dosen, dan semua pihak yang berkecimpung dalam bidang teknologi pangan dan gizi. Semoga ilmu yang disampaikan dalam buku ini dapat diaplikasikan secara nyata dan bermanfaat bagi masyarakat luas.

Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1 PENGANTAR ILMU TEKNOLOGI PANGAN	1
A. Definisi Ilmu Teknologi Pangan.....	1
B. Teknologi Pangan dalam Kehidupan Sehari-hari dan Kaitannya dengan Al-Quran dan Al-hadits.....	1
C. Konsep Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan serta Prinsipnya (Skema Barikade)	3
D. Macam-macam Metode Teknologi Pangan	5
BAB 2 PENILAIAN KUALITAS PANGAN	8
A. Penilaian Kualitas Pangan Secara Objektif.....	9
B. Penilaian Kualitas Pangan Secara Subjektif.....	11
C. Panelis	13
D. Ruang Uji	15
E. Peralatan Pengujian.....	16
F. Formulir Uji Sensori	16
BAB 3 PENGEMASAN PANGAN.....	22
A. Standar Mutu Pengemasan	23
B. Komponen Kemasan.....	23
C. Jenis-jenis Kemasan.....	24
D. Kemasan Aktif.....	27
E. Kemasan Cerdas	28
BAB 4 PENGEMBANGAN PRODUK PANGAN	32
A. Perkembangan Gizi Terkini	32
B. Nutrifikasi Pangan.....	33
C. Jenis-Jenis Nutrifikasi.....	34
D. Pangan Fungsional	35

E. Klaim Pangan.....	39
F. Potensi Pangan Lokal.....	39
BAB 5 PENGOLAHAN DAN PENGAWETAN PANGAN DENGAN SUHU TINGGI.....	50
A. Definisi Pengolahan Pangan dengan Suhu Tinggi.....	50
B. Jenis-jenis Pengolahan Pangan dengan Suhu Tinggi	50
C. Beberapa Metode Pasteurisasi.....	53
D. Faktor-faktor yang Memengaruhi Proses Pengolahan dengan Suhu Tinggi.....	55
E. Susu Pasteurisasi or Sterilisasi	56
BAB 6 PENGAWETAN DAN PENGOLAHAN PANGAN DENGAN SUHU RENDAH	63
A. Jenis – jenis Pengawetan Suhu Rendah	64
B. Faktor-faktor yang Memengaruhi Pengawetan Suhu Rendah.....	65
C. Kerusakan Akibat Suhu Rendah	66
D. Titik Kritis Kehalalan Produk.....	68
BAB 7 PENGOLAHAN DAN PENGAWETAN PANGAN DENGAN GULA, GARAM, ASAM, DAN BAHAN KIMIA.....	73
A. Pengawetan dengan Metode Penggulaan.....	73
B. Pengawetan dengan Metode Penggaraman	76
C. Pengawetan dengan Metode Pengasaman.....	77
D. Pengawetan dengan Menggunakan Bahan Kimia	78
E. Titik kritis Kehalalan.....	79
BAB 8 PENGOLAHAN DAN PENGAWETAN PANGAN DENGAN METODE FERMENTASI	84
A. Prinsip Fermentasi.....	84
B. Syarat Fermentasi	86
C. Produk-Produk Pangan Hasil Fermentasi.....	88
D. Titik Kritis Kehalalan Produk Fermentasi.....	90
BAB 9 PENGOLAHAN DAN PENGAWETAN PANGAN DENGAN PEMANGGANGAN	97
A. Definisi Teknik Pemanggangan	97
B. Tujuan Pemanggangan.....	98
C. Peralatan Pemanggangan.....	100
D. Mekanisme Perubahan Kadar Air selama Pemanggangan	101

E. Pembentukan Warna <i>Crust</i>	101
F. Suhu Pemanggangan	101
G. Proses Penguapan Air pada Biskuit	102
H. Produk Hasil Proses Pemanggangan Roti.....	102
I. Proses Pembuatan Roti	102
J. Titik Kritis Kehalalan Roti.....	103
BAB 10 PENGOLAHAN DAN PENGAWETAN PANGAN DENGAN METODE PENGASAPAN.....	111
A. Komponen Asap	113
B. Proses Kuring	114
C. Mutu Produk Pangan Asap.....	114
D. Prinsip dan Faktor Pengasapan	115
E. Alat Pengasapan	116
F. Titik Kritis Kehalalan Produk Pengasapan	117
BAB 11 PENGOLAHAN DAN PENGAWETAN PANGAN DENGAN PENGERINGAN	122
A. Definisi	122
B. Tujuan Pengeringan Bahan Pangan	123
C. Keuntungan dan Kerugian Pengeringan Bahan Pangan.....	123
D. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kecepatan Pengeringan.....	123
E. Pengeringan Langsung	124
F. Pengeringan Tidak Langsung	126
G. Mesin Pengering Infra Red, <i>Dielectric Heat Dryer</i>	128
H. Jenis-jenis Produk Hasil Proses Pengeringan	128
I. Titik Kritis Kehalalan Produk	132
BAB 12 PENGOLAHAN DAN PENGAWETAN PANGAN DENGAN PROSES PENGGORENGAN.....	139
A. Metode Penggorengan.....	140
B. Perubahan pada Minyak Goreng dan Bahan Pangan Selama Penggorengan.....	142
C. Pemilihan Jenis Minyak.....	144
D. Efisiensi Minyak dalam Proses Penggorengan	144
E. TPM (<i>Total Polar Material</i>).....	144

F. Isu Terkini Produk Pangan Hasil Penggorengan.....	146
G. Titik Kritis Kehalalan Produk Gorengan.....	146
BAB 13 PENGOLAHAN DAN PENGAWETAN PANGAN DENGAN TEKNOLOGI	
EKSTRUSI	152
A. Definisi Ekstrusi.....	152
B. Alat untuk Proses Ekstrusi	153
C. Tahapan Proses Produk Snack dengan Teknologi Ekstrusi.....	155
D. Contoh Produk Ekstrusi.....	156
E. Keuntungan Proses Ekstrusi.....	158
F. Pengaruh Proses Ekstrusi terhadap Produk Pangan.....	158
G. Titik Kritis Kehalalan Produk Ekstrusi.....	159
BAB 14 PENGOLAHAN DAN PENGAWETAN PANGAN DENGAN METODE	
IRADIASI SERTA METODE NON-TERMAL.....	165
A. Iradiasi	165
B. Pengawetan Nontermal	172
GLOSARIUM.....	181
DAFTAR PUSTAKA.....	187
BIOGRAFI.....	192

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persyaratan jumlah minimum panelis pada masing-masing metode uji sensori	14
Tabel 2. Daftar klaim kesehatan FOSHU	37
Tabel 3. Kebijakan intervensi hulu ke hilir	41
Tabel 4. Jenis produk pasteurisasi	52
Tabel 5. Perkiraan HQL dari beberapa makanan beku.....	67
Tabel 6. Komposisi kimia roti tawar dalam 100 gram.....	102
Tabel 7. Hasil analisis bahan baku buah apel “anna”	129
Tabel 8. Kadar gizi sale pisang dengan berbagai teknik pengeringan	130
Tabel 9. Kadar gizi tepung umbi talas.....	131
Tabel 10. Data hasil analisis kadar karotenoid kapang oncom merah	132
Tabel 11. Contoh produk ekstrusi berikut titik kritis kehalalannya.....	159
Tabel 12. Perbandingan efektivitas blansing pada irisan kentang (2x2x2 cm)	173

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema barikade udang beku (dokumen pribadi).....	4
Gambar 2. Alat pengujian fisik.....	9
Gambar 3. Keterkaitan evaluasi sensori dengan bagian lain di perusahaan.....	13
Gambar 4. Ilustrasi laboratorium uji sensori	16
Gambar 5. Contoh formulir uji sensori menggunakan metode penerimaan.....	17
Gambar 6. Kemasan edible (a) edible coating dan (b) edible film.....	25
Gambar 7. Kode kemasan plastik	26
Gambar 8. Kemasan aktif (penyerap oksigen).....	27
Gambar 9. Alur kerja klaim FOSHU.....	36
Gambar 10. Logo FOSHU	37
Gambar 11. Contoh produk dengan Logo FOSHU.....	38
Gambar 12. Konsumsi pangan masyarakat Indonesia tahun 2016.....	40
Gambar 13. Tepung ganyong	42
Gambar 14. Pohon industri ganyong	43
Gambar 15. Umbi garut	43
Gambar 16. Pohon industri garut.....	44
Gambar 17. Hanjeli.....	45
Gambar 18. Pohon industri hanjeli.....	45
Gambar 19. Metode blansing.....	51
Gambar 20. Beberapa metode pasteurisasi	53
Gambar 21. Jenis-jenis produk pasteurisasi	53
Gambar 22. Jenis-jenis produk sterilisasi	55
Gambar 23. Peralatan sterilisasi.....	55
Gambar 24. Skema pembuatan susu pasteurisasi CV Cita Nasional	56
Gambar 25. Produk sari buah YOGAWA.....	57
Gambar 26. Tunnel freezer	65
Gambar 27. Plate freezer	66
Gambar 28. Dasar biokimia dari fermentasi bahan pangan.....	86
Gambar 29. Fase pertumbuhan bakteri	87

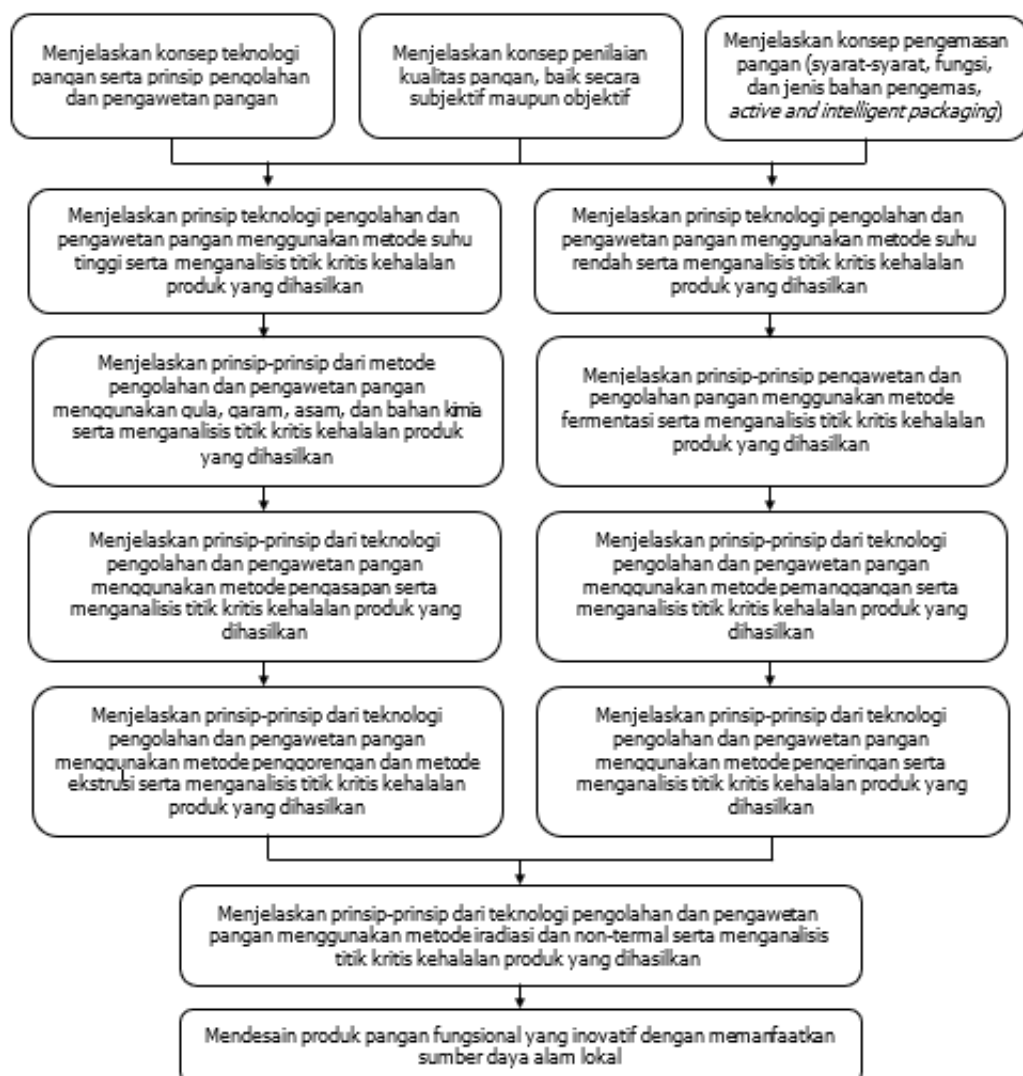
Gambar 30. Contoh produk fermentasi.....	88
Gambar 31. Jenis alat pemanggangan.....	101
Gambar 32. Diagram alir pembuatan roti	103
Gambar 33. Tungku pengasapan	116
Gambar 34. Smoking cabinet.....	117
Gambar 35. Oven pengasapan.....	117
Gambar 36. Pengeringan langsung tipe batch.....	125
Gambar 37. Continuous tray dryer	125
Gambar 38. Direct rotary dryer.....	126
Gambar 39. Spray dryers	126
Gambar 40. Pengeringan tidak langsung tipe batch	127
Gambar 41. Pengeringan tidak langsung tipe kontinyu.....	128
Gambar 42. Radiant heat dryer	128
Gambar 43. Produk sup krim ayam.....	133
Gambar 44. Fermentasi oncom	134
Gambar 45. Sistem batch.....	140
Gambar 46. Sistem kontinyu	140
Gambar 47. Vacuum fryer (penggorengan vakum).....	141
Gambar 48. Perubahan-perubahan yang terjadi selama penggorengan.....	142
Gambar 49. Hubungan waktu penggunaan minyak goreng dengan mutu produk gorengan	145
Gambar 50. Chest nut (kastanya) yang sedang dimasak dalam batu kerikil hitam.....	146
Gambar 51. Kastanya yang sudah digoreng	146
Gambar 52. Keripik sayur dan buah-buahan.....	146
Gambar 53. Contoh produk ekstrusi	152
Gambar 54. Penampang melintang ekstruder ulir tunggal.....	153
Gambar 55. Alat ekstruder ulir tunggal	153
Gambar 56. Ekstruder pembuat pasta.....	154
Gambar 57. Tahapan produksi direct and indirect expanded snacks	156
Gambar 58. Texturized Vegetable Protein.....	157
Gambar 59. Spektrum elektromagnetik.....	166

Gambar 60. Daya tembus sinar alfa, beta, dan gama.....	166
Gambar 61. Pengaruh iradiasi terhadap stroberi dan kentang	169
Gambar 62. Rendang dan semur daging sapi iradiasi.....	171
Gambar 63. Logo pangan yang telah diiradiasi (RADURA= radiation duration)...	171
Gambar 64. Tahapan proses pengolahan dengan tekanan tinggi	173
Gambar 65. Pengaruh perlakuan tekanan tinggi terhadap karotenoid, flavonoid, vitamin C, dan aktivitas antioksidan.....	174
Gambar 66. Penelitian HPP pada kerang	175
Gambar 67. Penelitian HPP pada jus cranberry	175

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Teknologi Pangan dan Gizi menjelaskan tentang prinsip-prinsip pengolahan dan pengawetan pangan, penilaian kualitas pangan secara objektif dan subjektif, pengemasan pangan, pengembangan produk pangan fungsional, beberapa metode pengolahan dan pengawetan pangan, pengaruh metode pengolahan dan pengawetan terhadap komposisi gizi bahan pangan, serta tinjauan titik kritis kehalalan pangan yang dihasilkan dari tiap-tiap metode pengolahan.

PETA KOMPETENSI



BAB 1

PENGANTAR ILMU TEKNOLOGI PANGAN

Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu	Capaian Pembelajaran
Ceramah dan diskusi Pemberian tugas	100 menit	Mahasiswa mampu menjelaskan teori dan prinsip teknologi pangan serta prinsip pengolahan dan pengawetan pangan dengan berbagai metode dan kaitannya dengan Alquran dan Hadist

A. Definisi Ilmu Teknologi Pangan

Bahan pangan sebagai objek formal ilmu teknik dan ditopang dengan tuntutan industri, terutama di negara maju, melahirkan ilmu teknologi pangan. **Ilmu teknologi pangan** ini merupakan ilmu terapan atau aplikasi dari ilmu pangan, ekonomi, dan manajemen untuk sortasi (sistem seleksi), pengawetan, pengolahan (pemrosesan), pengemasan, distribusi, dan pemanfaatan bahan pangan yang baik, aman, bernutrisi, dan halal dari sejak pemanenan sampai menjadi hidangan (*from farm to table*). **Ilmu pangan** sendiri didefinisikan sebagai ilmu dasar yang menggabungkan prinsip-prinsip ilmu biologi, kimia, fisika, teknik (*engineering*) yang digunakan untuk mempelajari karakteristik bahan pangan, mekanisme kerusakan dan pencegahannya, serta dasar-dasar pengolahannya.

Yang dipelajari dalam ilmu teknologi pangan meliputi sifat fisis, mikrobiologis, dan kimia dari bahan pangan dan proses yang mengolah bahan pangan tersebut. Spesialisasi dari seorang ahli teknologi pangan beragam, di antaranya ahli pemrosesan, pengawetan, pengemasan, penyimpanan, dan sebagainya. Adapun yang dipelajari dalam mata kuliah Teknologi Pangan dan Gizi selain hal-hal di atas, juga pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi, serta titik kritis kehalalan produk-produk yang dihasilkan melalui metode-metode pengolahan/pengawetan pangan.

B. Teknologi Pangan dalam Kehidupan Sehari-hari dan Kaitannya dengan Al-Quran dan Al-hadits

Kemajuan teknologi pangan sangat terasa dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai jenis pangan olahan sangat mudah kita jumpai, baik yang dijual di pasar tradisional, toko, pasar swalayan, maupun yang pemasarannya secara *online* melalui aplikasi berbasis digital. Namun di sisi lain, kemajuan teknologi pangan ini

memunculkan area “syubhat” (yang belum jelas kehalalannya). Oleh sebab itu, dalam sesi pembahasan pengolahan/pengawetan dengan berbagai metode akan disajikan tentang titik kritis kehalalan berbagai produk yang dihasilkan. Hal ini sesuai tuntunan dalam Al-Quran surat al-Baqarah : 168 untuk mengonsumsi yang halal dan *thayyib* berikut ini:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوبَ
الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ ﴿١٦٨﴾

Artinya:

“Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu”.

Selain itu, dinyatakan pula dalam al-Maidah ayat 88 di bawah ini:

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ



Artinya:

“Dan makanlah dari apa yang telah diberikan Allah kepadamu sebagai rezeki yang halal dan baik, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya”.

Selain dalam Al-Quran, keutamaan mengonsumsi pangan halal dan akibat mengonsumsi pangan haram dijelaskan dalam Al-hadits. Berikut ini dijelaskan beberapa akibat dari mengonsumsi pangan haram berikut Al-hadits yang mendasarinya:

1. **Doa akan tertolak**, sebagaimana dijelaskan dalam hadits Nabi yang artinya: Dari Abu Hurairah, Rasulullah bersabda, “wahai manusia sesungguhnya Allah itu baik dan tidak menerima kecuali yang baik, dan sungguh Allah memerintahkan orang-orang mukmin sebagaimana yang telah diperintahkan kepada para rasul. Lalu Allah berfirman, “wahai para rasul, makanlah hal-hal yang baik, bekerjalah dengan benar sesungguhnya Aku Maha Tahu dengan apa yang kalian kerjakan. Wahai orang beriman makanlah hal baik yang telah kami berikan pada kalian. Kemudian ia menceritakan ada seorang laki-laki yang panjang perjalanannya, rambutnya kusut dan berdebu, sambil menengadahkan tangannya ke langit seraya berkata, ‘Wahai Tuhan, Wahai Tuhan,’ sedangkan **makanannya haram, minumannya haram, pakaiannya haram, dan kenyang dengan makanan haram, maka bagaimana mungkin ia akan dikabulkan permohonannya**” (HR. Muslim).

2. **Ibadah tertolak selama 40 hari**, sesuai hadits berikut yang artinya: “Dari Ibnu Abbas, ia berkata: dibaca di hadapan nabi ayat (al-Baqarah:168), kemudian berdiri Sa’ad bin Abi Waqqash, ia berkata: “Ya Rasulullah, mohon doakan kepada Allah agar saya termasuk orang yang dikabulkan doanya”. Kemudian Rasulullah SAW bersabda: “Wahai Sa’ad, **perhatikan kehalalan dan kethayyiban makananmu maka akan mustajab doamu**. Demi Dzat yang nyawa Muhammad ada di genggamannya, sesungguhnya **orang yang memasukkan barang yang haram di perutnya ia tidak akan diterima (amalnya) empat puluh hari**. Barangsiapa hamba yang dagingnya tumbuh dari yang haram dan riba, maka neraka lebih utama baginya.” (HR at-Thabrani).
3. **Akan dimasukkan ke neraka**, seperti dijelaskan dalam dua Hadits Nabi saw., “Setiap tubuh yang tumbuh dari (makanan) yang haram, maka api neraka lebih utama baginya (lebih layak membakarnya)” (HR. At-Thabrani). Hadits Nabi Muhammad SAW berikutnya berupa wasiat beliau kepada shahabatnya, Ka’ab bin ‘Ujroh dengan makna: “Wahai Ka’ab bin ‘Ujroh, sesungguhnya tidak tumbuh daging yang berasal dari makanan yang haram, kecuali neraka lebih berhak untuknya” (HR. At-Turmudzi).

C. Konsep Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan serta Prinsipnya (Skema Barikade)

Dalam teknologi pangan akan dipelajari berbagai macam teknik pengolahan dan pengawetan pangan. Pengolahan di sini ditujukan untuk mengolah produk baru (bisa bersifat mengawetkan). Sementara pengawetan bertujuan untuk memperpanjang masa simpan (*shelf life*).

Dalam falsafah pengawetan, terdapat dua aksioma yang masing-masing melahirkan dalil. Sebagai catatan aksioma adalah pernyataan yang dapat diterima tanpa pembuktian, sedangkan dalil menurut KBBI adalah pendapat yang dikemukakan dan dipertahankan sebagai suatu kebenaran. Kedua aksioma dan dalil tersebut adalah:

- ✚ **AKSIOMA I** : Pengawetan tak meningkatkan mutu (yang sudah terlanjur rusak, tak akan menjadi segar kembali)
- ✚ **DALIL I** : Hanya dari bahan bermutu tinggi dihasilkan produk bermutu tinggi pula (ingat: tergantung proses pengolahannya, bagus atau tidak)
- ✚ **AKSIOMA II** : Tiap cara pengawetan hanya efektif selama mekanisme pengawetan yang bekerja masih ada.
- ✚ **DALIL II** : Keawetan suatu produk merupakan hasil kesinambungan yang tak terputus dari kerja beberapa prinsip pengawetan yang diterapkan.

Ada 9 prinsip pengawetan, yakni: suhu rendah, suhu tinggi, a_w rendah, pH rendah, potensial redoks, zat preservatif, sanitasi, isolasi (pengemasan, penggudangan), iradiasi. Dalam hal ini, kita harus membedakan istilah prinsip pengawetan dengan pengolahan. Sebagai contoh jika produk diolah melalui proses sterilisasi, maka prinsip pengawetannya adalah suhu tinggi, sedangkan sterilisasi merupakan proses pengolahan. Contoh lain adalah dodol yang dibuat dengan menambahkan gula, maka penambahan gula merupakan cara pengolahan, sedangkan prinsip pengawetannya adalah a_w rendah, bukan penambahan gula. Penambahan gula dapat mengawetkan suatu produk karena gula sifatnya higroskopis, sehingga a_w turun.

Untuk menjelaskan mengapa suatu pangan olahan - baik produk jadi maupun setengah jadi - dapat memiliki masa simpan yang panjang (awet), kita dapat menggunakan suatu teori pengawetan yang disebut teori barikade. Dalam teori ini, prinsip pengawetan digambarkan sebagai suatu barikade yang harus dilampaui oleh mikroba sebagai faktor perusak. Jadi, semakin banyak prinsip pengawetan yang bekerja, maka makanan akan semakin awet karena semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melewati rintangan (barikade).

Sebagai contoh adalah produk udang beku yang dibuat melalui proses pencucian, pengemasan, dan penyimpanan di suhu rendah. Artinya ada 3 barikade yang harus dilalui oleh mikroba pada produk udang beku tersebut, yakni sanitasi, kemasan, dan suhu rendah. Skema barikade untuk produk udang beku dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Skema barikade udang beku (dokumen pribadi)

D. Macam-macam Metode Teknologi Pangan

Ada beragam metode dalam teknologi pangan, yang akan dibahas dalam modul ini adalah:

1. pengolahan dan pengawetan pangan dengan suhu tinggi;
2. pengolahan dan pengawetan pangan dengan suhu rendah;
3. pengolahan dan pengawetan pangan dengan gula, garam, asam, dan bahan kimia metode pengasapan;
4. pengolahan dan pengawetan dengan fermentasi;
5. pengolahan dan pengawetan dengan pemanggangan;
6. pengolahan dan pengawetan pangan dengan pengasapan;
7. pengolahan dan pengawetan pangan dengan pengeringan;
8. pengolahan dan pengawetan pangan dengan proses penggorengan;
9. pengolahan dan pengawetan pangan dengan ekstrusi;
10. pengolahan dan pengawetan pangan dengan iradiasi dan non-termal lainnya.

Kesemua jenis pengolahan/pengawetan di atas akan dibahas dalam bab-bab selanjutnya.

Latihan 1

1. Apa perbedaan dari pengolahan dan pengawetan pangan?
2. Dodol sirsak dibuat dengan cara buah dibersihkan dan dihancurkan, ditambah gula dan bahan tambahan pengawet, dipanaskan hingga mencapai kekentalan tertentu, didinginkan hingga suhu kamar, dan dikemas dengan seludang jagung. Sebutkan prinsip-prinsip pengawetan yang membuat dodol sirsak awet sampai satu tahun lebih!
3. Begitu pentingnya memperhatikan dan mengonsumsi pangan yang halal sehingga hal tersebut dijelaskan dalam Al-hadits di samping dalam Al-Quran. Apa akibat dari mengonsumsi pangan haram sebagaimana dijelaskan dalam Al-hadits?

Jawaban 1

1. Pengolahan pangan ditujukan untuk membuat produk baru, walaupun sifatnya dapat juga untuk mengawetkan, sedangkan pengawetan pangan untuk memperpanjang masa simpan.
2. Prinsip-prinsip pengawetan pada dodol sirsak meliputi:
 - sanitasi: buah sirsak dicuci terlebih dulu yang bisa mengurangi jumlah mikroba awal;
 - aw rendah: karena ditambahkan gula;
 - zat preservatif: karena ditambahkan bahan pengawet;
 - suhu tinggi: melalui proses pemanasan; dan

- isolasi: dikemas dengan seludang jagung.
3. Akibat dari mengonsumsi pangan haram berdasarkan hadits yakni: doa akan tertolak, ibadah akan tertolak selama 40 hari, dan akan dimasukkan ke dalam neraka.

Rangkuman 1

1. Ilmu teknologi pangan ini merupakan ilmu terapan atau aplikasi dari ilmu pangan, ekonomi, dan manajemen untuk sortasi (sistem seleksi), pengawetan, pengolahan (pemrosesan), pengemasan, distribusi, dan pemanfaatan bahan pangan yang baik, aman, bernutrisi, dan halal dari sejak pemanenan sampai menjadi hidangan (*from farm to table*).
2. Terdapat 9 prinsip pengawetan yakni: suhu rendah, suhu tinggi, aw rendah, pH rendah, potensial redoks, zat preservatif, sanitasi, isolasi (pengemasan, penggudangan), dan iradiasi.

Tes Formatif 1

1. Kasus “Ajinomoto” menjadi pembelajaran penting agar staf produksi dan aktivitas kritis lainnya senantiasa memperhatikan bahan yang digunakan dalam proses agar terbebas dari unsur babi dan turunannya. Hal ini sejalan dengan pengharaman babi dalam Al-Quran surat:
A. 2 : 168 B. 2 : 172 C. 2 : 173 D. 5 : 90 E. 3 : 90
2. Dalam ilmu teknologi pangan, selain sisi teknologi yang dibahas, perlu juga kita mengkritisi kehalalan produk pangan yang dihasilkan. Dalam surat apa dan ayat berapakah anjuran untuk mengonsumsi pangan halal?
A. 2 : 168 B. 2 : 172 C. 2 : 173 D. 5 : 90 E. 3 : 90
3. Suatu produk dodol sirsak dibuat dengan cara sebagai berikut: buah sirsak dicuci sampai bersih, dikupas dan diambil daging buahnya. Selanjutnya daging buah diblender dan dicampurkan dengan bahan-bahan lainnya yaitu beras ketan, gula, sedikit garam, dan potasium sorbat. Adonan dimasak hingga kekentalan tertentu, setelah dingin dikemas dengan seludang jagung dan kemasan sekunder yang telah diberi label. Prinsip pengawetan apa sajakah yang diterapkan pada produk dodol tersebut?
A. Sanitasi, suhu tinggi, aw rendah
B. Sanitasi, suhu tinggi, aw rendah, zat preservatif
C. Sanitasi, suhu tinggi, aw rendah, isolasi
D. Suhu tinggi, aw rendah, zat preservatif, isolasi
E. Sanitasi, suhu tinggi, aw rendah, zat preservatif, isolasi

Jawaban Tes Formatif 1

1. C
2. E
3. A

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian bab ini. Hitunglah jawaban yang benar, lalu gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi bab 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban yang benar} \times 100\%}{\text{jumlah soal}}$$

Arti tingkat penguasaan:

- | | |
|-----------|---------------|
| 90 – 100% | : baik sekali |
| 80 – 89% | : baik |
| 70 – 79% | : cukup |
| < 70% | : kurang |

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan bab 2. Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan bab 1, terutama di bagian yang belum dikuasai.

BAB 2

PENILAIAN KUALITAS PANGAN

Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu	Capaian Pembelajaran
Ceramah dan diskusi Pemberian tugas	100 menit	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan penilaian kualitas pangan, baik secara subjektif maupun objektif

Berdasarkan Undang-Undang Pangan Nomor 18 Tahun 2012 mutu pangan dapat diartikan sebagai nilai yang ditentukan atas dasar kriteria keamanan dan kandungan gizi pangan. Penilaian kualitas pangan adalah penilaian mutu produk pangan yang telah mengalami proses pengolahan untuk mendapatkan standar kualitas yang layak untuk dikonsumsi oleh manusia sebagai konsumen. Tujuan dari penilaian kualitas pangan adalah untuk (1) pemeriksaan produk pangan, (2) pengendalian proses, dan (3) pengendalian mutu pangan. Berdasarkan data konsumsi pangan (hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional – Susenas, BPS) (2018) jumlah konsumsi energi penduduk Indonesia adalah sebesar 2.165 kkal/kapita/hari, sedangkan konsumsi protein adalah sebesar 62,91 gram/kapita/hari yang terdiri atas 42,66 gram dari jenis protein nabati dan 20,20 gram protein hewani. Di Indonesia sendiri kontribusi pangan sumber energi didominasi oleh kelompok pangan jenis padi-padian (beras, jagung, dan olahannya), sedangkan pangan sumber protein didominasi oleh konsumsi daging ruminansia dan kacang-kacangan serta olahannya.

Survei konsumsi pangan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kualitas pangan Indonesia mengalami peningkatan sejak tahun 2017. Hal ini berkaitan dengan penilaian kualitas pangan Indonesia yang semakin membaik ditinjau dari berbagai aspek khususnya aspek gizi yang mencakup komponen zat gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin; aspek fisik pangan yang mencakup organoleptik/sensori (indrawi); aspek bisnis (standar mutu, kriteria mutu, dan lain-lain); serta aspek kesehatan. Secara umum penilaian kualitas pangan dibagi menjadi 2, yakni penilaian secara subjektif dan penilaian secara objektif. Penilaian kualitas pangan secara subjektif adalah penilaian karakteristik bahan pangan atau komoditi yang umumnya dilakukan dengan menggunakan panca indra (indrawi) manusia sebagai instrumennya (alat ukur), contohnya adalah pengujian organoleptik. Sifat dan karakteristik bahan pangan diidentifikasi menggunakan indikator 5 panca indra manusia, yakni indra penglihatan, peraba, pembau, perasa, dan indra pendengaran. Adapun pengujian mutu pangan secara objektif dilakukan

dengan menggunakan uji laboratorium. Komponen yang umum diujikan pada pengujian mutu secara objektif antara lain adalah pengujian karakteristik kimia bahan pangan (kadar protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin, antioksidan, dan sebagainya), pengujian fisik terkait karakteristik tekstur bahan (uji elongasi mi basah, kekenyalan, kekerasan, *adhesive*, dan sebagainya), serta pengujian mikroorganisme bahan pangan.

A. Penilaian Kualitas Pangan Secara Objektif

Penilaian kualitas pangan secara objektif terdiri atas: (1) pengujian fisik, (2) pengujian kimia, dan (3) pengujian mikrobiologis.

1. Pengujian Fisik

Pengujian fisik pangan diukur berdasarkan hal-hal fisik yang tampak pada produk pangan. Umumnya pengujian fisik pangan ini menggunakan alat yang dapat mengidentifikasi karakteristik mutu pangan yang tersembunyi. Contohnya adalah pengujian warna, volume, tekstur, viskositas, keempukan, bobot jenis, dan sebagainya. Alat yang umum digunakan pada pengujian ini antara lain; *chromameter*, *viscometer*, penetrometer, *texture profile analyzer*, dan lain-lain. Beberapa alat yang digunakan dalam pengujian fisik dapat dilihat pada Gambar 2.

Kelebihan pengujian fisik:

- memiliki relevansi yang tinggi;
- mudah dan cepat dilakukan
- hasil pengukuran dan pengamatan yang cepat diperoleh;

Kekurangan pengujian fisik:

- keterbatasan akibat beberapa sifat indrawi tidak dapat dideskripsikan;
- perlu dilakukan kalibrasi instrumen untuk menjamin objektivitas alat.



(a)

(a) Viskometer



(b)

(b) *Texture profile analyzer*

Gambar 2. Alat pengujian fisik
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Pengujian Kimia

Pengujian kimia dilakukan untuk mengukur kualitas produk berdasarkan kandungan kimia yang terdapat pada produk pangan. Contoh pengujian kimia adalah uji proksimat yang meliputi pengujian terhadap kadar air, abu, protein, kadar lemak, dan karbohidrat *by difference*. Pengujian kimia juga biasa dilakukan untuk meninjau karakteristik kimia bahan pangan secara kuantitatif dan kualitatif seperti mengukur kadar asam amino, asam lemak, antioksidan, dan sebagainya. Alat yang umum digunakan pada pengujian kimia diantaranya adalah refraktometer yang digunakan untuk mengukur total padatan bahan makanan (cairan), spektrofotometer yang digunakan untuk mengukur kadar antioksidan bahan pangan, kromatografi yang digunakan untuk mengukur warna, HPLC yang digunakan untuk mengukur kadar asam amino bahan makanan, GC-MS untuk mengukur senyawa-senyawa bahan makanan yang bersifat folat, dan sebagainya.

Kelebihan pengujian kimia:

- memiliki prosedur yang terstandar dan hasil yang objektif;
- reabilitas dari hasil uji tinggi;
- dapat menentukan zat gizi dalam bahan makanan sehingga berguna untuk menentukan kualitas produk pangan

Kekurangan pengujian kimia:

- relatif mahal;
- prosedur kerja kompleks dan butuh ketelitian khusus;
- pengujian harus dilakukan oleh seseorang yang punya keahlian dan pengetahuan di bidang analisis kimia;
- perlu fokus tinggi dan kehati-hatian dalam pengerjaan karena menggunakan berbagai reagen kimia.

3. Pengujian Mikrobiologis

Pengujian mikrobiologis merupakan indikator keamanan produk makanan, karena hasil pengujian ini merepresentasikan kandungan mikroorganisme dalam produk. Salah satu pengujian yang penting dilakukan pada produk pangan sebagai indikator sanitasi makanan. Pengujian mikrobiologi meliputi uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif dilakukan untuk mengetahui jenis mikroorganisme yang ada di dalam sampel makanan, untuk melihat ada atau tidaknya bakteri patogen yang dapat mengontaminasi produk pangan, contohnya analisis *Salmonella* pada produk daging menggunakan media SSA (*Salmonella Shigella Agar*). Adapun uji kuantitatif dilakukan untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada dalam pangan. Jadi dapat menentukan tingkat keamanan pangan, contohnya adalah pengujian total mikroba (*total plate count*/TPC) dan menghitung jumlah koloni *Salmonella* yang tumbuh selama inkubasi.

Alat-alat yang digunakan pada pengujian di laboratorium mikrobiologi diantaranya adalah mikroskop, *bacter counter*, otoklaf, dan lain-lain. Beberapa teknik yang harus diperhatikan selama bekerja di laboratorium mikrobiologi antara lain:

- mencuci tangan sebelum bekerja di laboratorium;
- selalu menggunakan jas laboratorium yang bersih dan alat pelindung diri (APD) lainnya selama berada di laboratorium;
- selama berada di laboratorium tidak makan, minum, dan merokok;
- sebelum bekerja tangan disemprot dengan alkohol 70%;
- sebelum dan setelah bekerja meja kerja harus dibersihkan dengan alkohol 70%;
- kultur atau media diberi label (nama kultur/media, tanggal dibuat);
- sterilisasi peralatan bekas kultur dan media yang sudah tercemar;
- memipet tidak menggunakan mulut;
- mencuci tangan dengan sabun setelah selesai bekerja.

Kelebihan dan kekurangan pengujian ini sangat bergantung pada metode analisis yang digunakan, misalnya pada metode TPC yang digunakan untuk mengetahui jumlah koloni mikroorganisme yang tumbuh dengan menggunakan media *Nutrient Agar* (NA)/*Nutrient Broth* (NB). Metode TPC ini juga dapat digunakan untuk menentukan umur simpan produk pangan, namun tidak dapat mengetahui jenis mikroorganisme apa saja yang tumbuh. Adapula analisis *yeast* dan *mold* (YM), analisis ini dilakukan untuk menghitung jumlah koloni kapang dan khamir yang tumbuh pada produk/sampel pangan menggunakan media agar *Potato Dextrose Agar* (PDA). Kelebihan analisis ini adalah dapat memperkuat hasil penilaian kualitas pangan secara subjektif. Kekurangannya adalah pada analisis ini memerlukan alat laboratorium yang harus sesuai dengan pengujian, itu sebabnya pengujian ini relatif mahal, memiliki waktu pengamatan yang cukup lama, dan memerlukan tenaga ahli yang spesifik.

B. Penilaian Kualitas Pangan Secara Subjektif

Penilaian kualitas makanan secara subjektif dilakukan dengan menggunakan panca indra manusia. Penilaian mutu pangan secara subjektif dikenal juga dengan pengujian sensori/uji organoleptik. Penilaian dengan indra menjadi bidang ilmu setelah prosedur penilaian dibakukan, dirasionalkan, dihubungkan dengan penilaian secara objektif, analisis data menjadi lebih sistematis, demikian pula metode statistik digunakan dalam analisa serta pengambilan keputusan. Dalam industri pangan, penilaian organoleptik biasa digunakan untuk menilai mutu pangan karena penilaian menggunakan indra dalam beberapa hal memiliki

kelebihan tersendiri misalnya lebih sensitif dan melebihi ketelitian alat. Hal-hal yang dapat dinilai menggunakan uji organoleptik meliputi:

1. Penilaian tekstur, yang dilakukan dengan rabaan menggunakan ujung jari dan gigitan pada suatu produk pangan.
2. Penilaian terhadap kenampakan warna dan kecerahan, yang dapat dilakukan menggunakan indra penglihatan.
3. Penilaian terhadap rasa; yang dapat dirasakan oleh indra pembau dan perasa secara bersamaan. Sejauh ini belum ada alat yang dapat mengidentifikasi rasa khas suatu produk pangan kecuali indra manusia.
4. Penilaian terhadap suara; yang merupakan hasil pengamatan dengan menggunakan indra pendengaran yang umumnya digunakan untuk menentukan tingkat kerenyahan produk. Penilaian ini juga digunakan untuk membedakan tekstur produk seperti melempem, dan sebagainya.

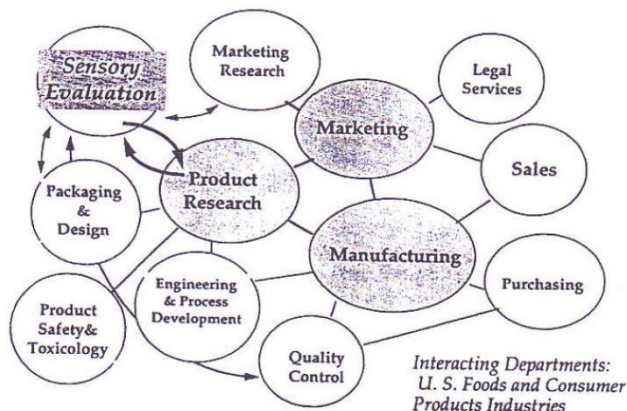
Kelebihan pengujian ini adalah dapat mendeskripsikan sifat-sifat tertentu yang tidak dapat digantikan dengan cara pengukuran menggunakan mesin, instrumen ataupun alat lain yang banyak digunakan dengan cepat dan langsung. Kekurangan dari pengujian ini adalah adanya kemungkinan bias akibat dari kesalahan panelis, kesalahan pengetesan, subjektivitas, ketidaklengkapan informasi, dan kelemahan pengendalian peubah.

Produk yang dapat diujikan secara subjektif menggunakan metode pengujian sensori adalah produk-produk yang digunakan oleh manusia di kehidupan sehari-hari, seperti produk pangan, produk kosmetik, *personal care product* (*lotion, shampoo, lipstick*, dan sebagainya), serta produk tekstil. Keunikan pengujian sensori terangkum di bawah ini.

1. karakter sensori produk sering sekali sulit untuk dideskripsikan;
2. menggunakan instrumen pengukur adalah manusia dengan kelima indra yang dimilikinya yang memberikan kekhasan dibandingkan dengan jenis analisis lainnya karena sulit dikalibrasi dan sangat dipengaruhi oleh kondisi fisiologis dan psikologis;
3. melibatkan kaidah-kaidah psikologis;
4. melibatkan banyak variabel yang perlu dikontrol untuk menghindari bias untuk menghasilkan proses pengindraan yang diinginkan.

Dalam perkembangan ilmu dan teknologi, pengujian sensori digunakan untuk pengawasan mutu produk terutama dalam memprediksi dan mengetahui perubahan produk yang terjadi selama penyimpanan, pengemasan, distribusi, dan penjualan. Oleh sebab itu, pengujian sensori dapat digunakan untuk: (1) menentukan umur simpan produk; (2) kesetaraan produk, yakni untuk membandingkan dan memodifikasi karakterisasi sensori satu produk dengan produk lain yang sejenis; (3) pemetaan produk, yaitu untuk membantu menjelaskan profil sensori produk dan menunjukkan variasi atribut dari produk-produk serupa di pasaran; (4) spesifikasi dan pengawasan mutu; (5) membantu reformulasi

produk; (6) meninjau adanya potensi cemaran yang mungkin akan menurunkan minat konsumen dan menimbulkan keluhan pada produk; serta (7) penerimaan produk.



Gambar 3. Keterkaitan evaluasi sensori dengan bagian lain di perusahaan
(Sumber: Lawless & Heymann, 2010)

Berdasarkan uraian di atas, komponen yang harus ada dalam pengujian sensori antara lain:

- panelis,
- sampel uji,
- ruang uji (laboratorium sensori),
- peralatan untuk penyimpanan dan penyajian produk, dan
- formulir uji sensori.

C. Panelis

Panelis adalah orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat dan mutu suatu produk berdasarkan kesan subjektif sesuai dengan metode yang digunakan. Pada uji sensori panelis digunakan sebagai alat uji atau instrumen, karenanya ada beberapa kriteria panelis yang perlu kita ketahui.

1. Panelis Tidak Terlatih/Konsumen

Panelis tidak terlatih merupakan orang awam atau masyarakat/konsumen yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan tertentu. Panel jenis ini hanya terdiri atas orang dewasa baik itu laki-laki maupun perempuan. Sifat organoleptik yang diidentifikasi menggunakan panelis ini adalah sifat-sifat organoleptik yang sederhana misalnya menilai kesukaan (hedonik) produk. Panelis tidak terlatih umum juga dikenal dengan panelis konsumen karena penggunaan panelis ini biasanya bertujuan untuk mengetahui kesukaan produk suatu komoditi pada wilayah tertentu.

2. Panelis Terlatih

Panelis terlatih adalah sekelompok orang yang direkrut atau diseleksi terhadap kemampuan dasar sensori dan dilatih untuk jangka waktu tertentu untuk keperluan pengujian produk. Panelis tipe ini umum digunakan untuk melakukan pengujian perbedaan dan uji deskripsi.

3. Panelis Ahli

Panelis ahli adalah orang atau kelompok yang memiliki keahlian spesifik pada produk tertentu, misalnya untuk produk kopi, coklat, teh, dan sebagainya. Panelis ahli tidak memerlukan pelatihan khusus lagi saat mengidentifikasi sifat sensoris yang akan diujinya karena umumnya panelis ahli telah memperoleh pengalaman terhadap produk dalam jangka waktu yang sangat lama sehingga mampu mengidentifikasi produk dengan sangat spesifik. Berdasarkan jumlah penggunaan panelis dalam tiap pengujian, Carpenter, *et al.* (2000) telah menjelaskan batas minimum jumlah panelis yang tersaji pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Persyaratan jumlah minimum panelis pada masing-masing metode uji sensori

Tipe Uji	Panelis Tidak Terlatih	Panelis Terlatih
Uji Perbedaan		
- Uji Pasangan (<i>pair test</i>)	30	20
- Uji Segitiga	24	18
- Uji Dua dari lima (<i>Two-out-of-five</i>)	-	12
- Uji Duo-trio	32	20
Uji Ranking	30	5
Uji Rating	20	8
Uji Deskripsi	-	8
Uji Penerimaan		
- <i>Two sample preference test</i>	50	-
- <i>Multi sample preference</i>	50	-
- <i>Hedonic rating</i>	70	-
- <i>Magnitude estimation</i>	70	-

Sumber: Carpenter et al., 2000

Sampel Uji

Sampel yang disajikan pada pengujian sensori bersifat *blind test* artinya panelis tidak mengetahui informasi terkait sampel, baik informasi mengenai bahan, kemasan, harga, dan cara persiapan sampel. Informasi yang diterima oleh panelis hanya terbatas pada nama produk (misalnya: bolu gulung srikaya), cara pengisian formulir uji, dan urutan pengujian. Jika informasi yang diberikan terlalu banyak dikhawatirkan akan menyebabkan *expectation error* yang berdampak pada ketidakobjektifan nilai yang diberikan oleh panelis.

D. Ruang Uji

Secara umum, fasilitas pengujian sensori harus sesuai dengan syarat berikut: (1) efisien, artinya kegiatan pengujian sensori harus efisien; (2) tidak mengganggu konsentrasi panelis selama pengujian; (3) dapat meminimalisasi gangguan antarpanelis selama melaksanakan pengujian sensori. Oleh karena itu, ruang atau area pengujian sensori harus berada pada lokasi sentral agar mudah diakses oleh panelis. Adawiyah (2014) menyebutkan ruangan yang dibutuhkan dalam melakukan pengujian sensori terdiri atas:

1. ruang persiapan (dapur),
2. area uji deskripsi dan *training*,
3. area pencicipan (*booth*),
4. kantor (ruang yang digunakan panel *leader* untuk mempersiapkan formulir uji sensori).

Syarat lain yang perlu diperhatikan pada ruang uji sensori adalah bebas dari keributan/ kebisingan, nyaman, bebas bau-bauan, suhu terkontrol (22 - 27°C), kelembapan 45-55%, serta ventilasi udara yang baik. Selain itu, pola lalu lintas panelis juga perlu diperhatikan. Panelis tidak keluar masuk fasilitas melalui ruang persiapan atau kantor panel *leader*. Hal ini untuk mencegah panelis dari akses fisik ataupun visual terhadap informasi yang berhubungan dengan pengujian yang