ISSN 3064 092x

BAB I

Karakteristik dan Pemilihan Bahan Pangan untuk Menu Bergizi

Dr. apt. Dian Nurmawati, M.Farm., CRM, FACP

Penyusunan menu yang seimbang dan bernutrisi tinggi berawal dari pemahaman mendalam terhadap kualitas bahan pangan yang digunakan. Setiap kelompok bahan pangan—baik yang berasal dari tumbuhan maupun hewan—memiliki profil nutrisi, sifat fisik, dan karakteristik biokimia yang khas yang secara langsung memengaruhi nilai gizi serta rasa akhir hidangan. Pemilihan bahan pangan yang tepat bukan sekadar mengenai penampilan fisik yang menarik, melainkan mencakup evaluasi kesegaran, keamanan dari cemaran berbahaya, dan tingkat keutuhan gizi yang dikandungnya.

Bab ini membahas secara terpadu dasar-dasar evaluasi karakteristik bahan pangan serta panduan praktis dalam menyeleksi dan menangani bahan baku sebelum dimasak. Dengan mengenali ciri-ciri kerusakan mutu, menyesuaikan pilihan bahan dengan kebutuhan fisiologis kelompok umur atau kondisi kesehatan tertentu, serta menerapkan teknik penanganan awal yang minim degradasi nutrisi, pembaca diharapkan mampu merancang dan menyajikan hidangan yang tidak hanya lezat dan aman, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan yang optimal bagi tubuh.

A. Profil Nutrisi dan Sifat Organoleptik

Kualitas suatu menu bergizi ditentukan sejak tahap awal pemilihan bahan baku pangan segar. Pangan segar mencakup produk nabati (seperti sayuran, buah-buahan, biji-bijian, dan kacang-kacangan) serta produk hewani (seperti daging, unggas, ikan, susu, dan telur) yang belum mengalami proses pengolahan termal atau kimia secara intensif. Pemahaman mendalam mengenai kombinasi profil nutrisi dan sifat organoleptik menjadi landasan kritis

dalam menilai kelayakan pangan, memprediksi penerimaan konsumen, serta memastikan kecukupan gizi.

1. Analisis Kandungan Zat Gizi Makro dan Mikro

Setiap matriks bahan pangan segar memiliki komposisi kimia bawaan yang membentuk nilai gizinya:

- Bahan Pangan Hewani:
    - Protein Berkualitas Tinggi: Memiliki profil asam amino esensial yang lengkap dengan nilai biologis (*biological value*) yang tinggi. Daging sapi, ayam, dan ikan menyediakan zat besi hemin (*heme iron*), seng (Zn), serta vitamin B kompleks (khususnya B12/sianokobalamin) yang ketersediaan hayatinya (*bioavailability*) sangat baik dibanding sumber nabati.
    - Lemak: Mengandung asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Ikan laut dalam (seperti salmon, kembung, dan tuna) kaya akan asam lemak omega-3 (*Eicosapentaenoic Acid* / EPA dan *Docosahexaenoic Acid* / DHA) yang berperan penting dalam meredakan inflamasi dan mendukung fungsi kardiovaskular.
- Bahan Pangan Nabati:
    - Karbohidrat dan Serat: Buah-buahan, umbi-umbian, dan sereal utuh menyediakan karbohidrat kompleks serta serat pangan (*dietary fiber*), baik serat larut (*soluble*) maupun tidak larut (*insoluble*). Serat ini penting untuk regulasi glukosa darah dan kesehatan mikrobioma usus.
    - Protein Nabati: Dibandingkan sumber hewani, kacang-kacangan umumnya membatasi satu atau dua asam amino esensial (seperti metionin pada legum atau lisin pada sereal), namun dapat saling melengkapi jika dikombinasikan dengan tepat.
    - Mikronutrien dan Fitokimia: Sayuran hijau dan buah-buahan berwarna merupakan sumber utama vitamin C, vitamin A (dalam bentuk β-karoten), folat, serta mineral esensial seperti kalium dan magnesium. Selain itu, bahan pangan nabati kaya akan senyawa fitokimia (flavonoid, karotenoid, dan polifenol) yang berfungsi sebagai antioksidan alami pelindung sel.

2. Evaluasi Kualitas Fisik dan Sensori (Organoleptik)

Uji organoleptik—pengujian mutu yang memanfaatkan panca indra manusia—merupakan metode evaluasi non-destruktif tercepat untuk menilai kesegaran bahan pangan di lapangan. Parameter organoleptik utama meliputi:

- Warna dan Kenampakan Visual: Warna segar mengindikasikan tingkat kematangan dan keutuhan pigmen alami (seperti klorofil, karotenoid, dan mioglobin). Pada daging segar, warna merah cerah menyoroti pembentukan *oksimioglobin*, sedangkan warna kecokelatan menandakan akumulasi *metmioglobin* akibat oksidasi berlebih. Pada buah dan sayur, warna yang cerah tanpa noda hitam atau memar menunjukkan integritas sel yang masih terjaga.
- Aroma: Volatil aromatik spesifik menentukan daya tarik bahan pangan. Daging segar dan ikan bermutu tinggi memiliki aroma yang khas (seperti aroma laut netral pada ikan), bebas dari bau amonia, bau asam, atau aroma tengik akibat ransiditas lipid.
- Tekstur dan *Mouthfeel*: Tekstur menggambarkan elastisitas, kekenyalan, dan kadar air bahan pangan. Daging segar atau unggas yang ditekan dengan jari harus kembali ke bentuk semula secara elastis. Pada buah dan sayuran segar, turgiditas sel menjaga kerapuhan (*crispness*) dan kekerasan (*firmness*) tekstur.
- Rasa: Rasa dasar (*sweet, sour, salty, bitter, umami*) merupakan hasil interaksi molekul kimia bahan dengan reseptor lidah. Pangan segar yang matang sempurna menunjukkan keseimbangan gula-asam alami serta kandungan asam amino glutamat alami yang memunculkan sensasi *umami*.

3. Pengaruh Variasi Alami Terhadap Kualitas Bahan

Nilai gizi dan profil organoleptik bahan pangan segar tidak bersifat konstan, melainkan terpengaruh secara signifikan oleh berbagai faktor biologis dan lingkungan:

- **Tingkat Kematangan (*Maturity/Ripeness*):** Selama klimakterik atau pematangan buah, terjadi perombakan pati menjadi gula sederhana yang meningkatkan rasa manis, penurunan kadar asam organik, pengerusan pektin yang melunakkan dinding sel, serta pembentukan senyawa volatil aromatik baru. Namun, kandungan vitamin C sering kali mencapai puncaknya menjelang matang dan sedikit menurun saat buah terlalu matang (*overripe*).
- **Faktor Musim dan Iklim:** Perubahan suhu, intensitas cahaya matahari, serta curah hujan memengaruhi sintesis metabolit sekunder (seperti vitamin C dan antioksidan polifenol)

pada tanaman. Ikan yang ditangkap pada musim tertentu juga mengalami variasi kadar lemak tubuh yang fluktuatif mengikuti siklus reproduksi dan ketersediaan pakan alami.

- **Varietas dan Kondisi Agroklimat:** Perbedaan varietas tanaman atau ras hewan memengaruhi komposisi nutrisi. Sebagai contoh, varietas ubi jalar berdaging oranye mengandung β-karoten jauh lebih tinggi daripada varietas berdaging putih. Selain itu, tingkat kesuburan tanah dan penggunaan pupuk (organik vs. anorganik) turut menentukan konsentrasi mineral esensial pada hasil panen.

B. Standar Keamanan Pangan dan Identifikasi Kerusakan Mutu

Menu bergizi tidak hanya ditentukan oleh kelengkapan zat gizinya, tetapi yang paling utama adalah aspek keamanannya bagi tubuh. Bahan pangan yang kaya nutrisi akan kehilangan nilainya bahkan berubah menjadi sumber penyakit apabila terkontaminasi oleh zat berbahaya atau mengalami proses pembusukan. Oleh karena itu, penguasaan terhadap standar keamanan pangan serta kemampuan mengenali tanda-tanda kerusakan mutu bahan baku merupakan kompetensi esensial dalam pengolahan pangan yang higienis dan sehat.

1. Ciri-Ciri Kerusakan Fisik, Kimia, dan Biologis

Kerusakan mutu pada bahan pangan segar maupun olahan terjadi melalui tiga mekanisme utama yang saling berkaitan:

- Kerusakan Fisik:
    - Penyebab: Perlakuan mekanis yang keliru (seperti benturan saat panen atau distribusi), fluktuasi suhu ekstrem (seperti *chilling injury* pada buah tropis), atau pengeringan yang tidak merata.
    - Ciri-Ciri: Memar, pecah, layu akibat dehidrasi berlebihan, pengerasan permukaan (kulit mengeras), atau perubahan tekstur internal menjadi berair dan lembek yang merusak struktur sel.
- Kerusakan Kimiawi:
    - Penyebab: Reaksi enzimatik internal dan oksidasi komponen kimia akibat paparan oksigen, cahaya, atau panas.
    - Ciri-Ciri: Ketengikan (*rancidity*) pada bahan pangan berlemak akibat oksidasi asam lemak, pencoklatan enzimatis (*enzymatic browning*) pada buah dan sayur yang dikupas akibat aktivitas enzim polifenol oksidase (PPO), serta hilangnya vitamin-vitamin yang sensitif terhadap cahaya dan panas.

- Kerusakan Biologis (Mikrobiologis):
    - Penyebab: Aktivitas pertumbuhan mikroorganisme patogen dan pembusuk (bakteri, kapang, dan khamir) yang didukung oleh kadar air tinggi (*Water Activity* / a_w) serta pH yang sesuai.
    - Ciri-Ciri: Timbulnya lendir (*slime*) pada permukaan daging atau unggas, perubahan warna menjadi keabu-abuan atau kehijauan, munculnya spora kapang berwarna putih, hijau, atau hitam pada permukaan bahan pangan, serta terbentuknya gas berbau busuk (misalnya hidrogen sulfida atau amonia) akibat perombakan protein.

2. Risiko Kontaminasi dan Residu Berbahaya

Selain pembusukan alami, bahan pangan rentan terpapar zat asing yang berbahaya bagi kesehatan manusia, yang umumnya dikategorikan ke dalam tiga kelompok cemaran:

- **Cemaran Biologis (Mikroba Patogen):**
    - Bakteri seperti *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* patogen, *Staphylococcus aureus*, dan *Listeria monocytogenes* sering kali mencemari bahan pangan melalui air irigasi yang tercemar, sanitasi penanganan yang buruk, atau kontaminasi silang (*cross-contamination*) antara bahan mentah dan makanan matang.
- **Cemaran Kimiawi:**
    - Keberadaan logam berat beracun (seperti timbal, kadmium, dan merkuri) yang terakumulasi dalam rantai makanan, terutama pada ikan tangkapan dari perairan yang tercemar limbah industri.
    - Migrasi bahan kimia berbahaya dari wadah pengemas pangan non-foodgrade (seperti pelepasan ftalat atau bisphenol A ke dalam bahan makanan berminyak atau asam).
- **Residu Pestisida dan Bahan Tambahan Terlarang:**
    - Residu pestisida organofosfat atau karbamat yang tertinggal pada permukaan sayur dan buah akibat penggunaan yang tidak sesuai aturan masa henti panen (*withdrawal period*).

- Penggunaan bahan tambahan ilegal atau berlebihan, seperti pengawet non-pangan (formalin atau boraks) dan pewarna tekstil (rhodamine B) pada bahan pangan segar atau setengah jadi.

3. Kriteria Kelayakan Konsumen dan Panduan Pemeriksaan

Untuk meminimalkan risiko keracunan pangan (*foodborne diseases*), diperlukan prosedur pemeriksaan praktis sebelum suatu bahan pangan dipilih atau digunakan:

- **Pemeriksaan Integritas dan Kondisi Kemasan:**
  - Pada produk pangan bergeser ke kemasan (seperti susu UHT, daging olahan vakum, atau makanan kaleng), pastikan kemasan tidak mengalami kembung, bocor, berkarat, atau penyok parah di bagian sambungan kelim. Kaleng yang kembung mengindikasikan adanya aktivitas bakteri pembusuk penghasil gas, seperti *Clostridium botulinum*.
- **Verifikasi Informasi Produk dan Masa Kedaluwarsa:**
  - Memeriksa label informasi nilai gizi, izin edar (seperti BPOM atau P-IRT), serta batas tanggal kelayakan (*Use by date* atau *Best before*). Produk yang melampaui batas kedaluwarsa atau menunjukkan tanda perubahan kemasan wajib ditolak.
- **Uji Sensori Cepat di Lokasi (*Point-of-Sale Inspection*):**
  - Menerapkan prinsip 5R (Raba, Lihat, Cium, Dengar, Rasa bila perlu) secara higienis. Contohnya, memastikan ikan memiliki mata yang jernih dan cembung, insang merah segar tanpa lendir berlebih, serta daging sapi yang elastis dan bebas dari bau asam atau busuk.

C. Strategi Seleksi Bahan Pangan Berbasis Kebutuhan Fisiologis

Kebutuhan nutrisi manusia bersifat dinamis dan bervariasi bergantung pada tahapan perkembangan tubuh, tingkat aktivitas fisik, kondisi metabolisme, serta riwayat kesehatan. Pemilihan bahan pangan yang efektif tidak cukup hanya berfokus pada kualitas fisik dan keamanannya, melainkan harus diselaraskan secara presisi dengan kebutuhan fisiologis individu atau kelompok sasaran. Pendekatan ini bertujuan untuk mendukung pertumbuhan optimal, menjaga fungsi organ, mencegah risiko penyakit degeneratif, serta mendukung proses pemulihan.

1. Pemilihan Bahan Pangan untuk Kelompok Umur Tertentu

Setiap tahap kehidupan memiliki prioritas metabolisme yang berbeda, sehingga membutuhkan strategi kurasi bahan pangan yang spesifik:

- **Bayi dan Balita (Masa Tumbuh Tumbuh Pesat):**
    - **Kebutuhan Utama:** Energi tinggi per satuan volume, protein berkualitas, zat besi, seng, serta asam lemak esensial (DHA/AA) untuk perkembangan otak dan sistem saraf.
    - **Seleksi Bahan Pangan:** Mengutamakan bahan pangan hewani yang kaya zat besi hemin mudah serap (seperti hati ayam, daging sapi cincang, dan ikan tanpa duri) serta lemak sehat (seperti santan segar, minyak kelapa, atau mentega) untuk mendukung kepadatan energi Makanan Pendamping ASI (MPASI).
- **Anak Usia Sekolah dan Remaja:**
    - **Kebutuhan Utama:** Pertumbuhan linier, pembentukan massa tulang, dan aktivitas kognitif.
    - **Seleksi Bahan Pangan:** Bahan pangan sumber kalsium dan vitamin D (susu, keju, yoghurt, serta ikan kecil berserta tulangnya seperti teri) untuk mineralisasi tulang, ditambah protein hewani dan nabati yang seimbang untuk mendukung perkembangan jaringan otot.
- **Dewasa dan Usia Produktif:**
    - **Kebutuhan Utama:** Pemeliharaan jaringan tubuh, regulasi berat badan, dan penanganan stres oksidatif.
    - **Seleksi Bahan Pangan:** Pangan kaya serat (seperti karbohidrat kompleks dari beras merah, oats, dan legumes) serta sayuran dan buah-buahan berwarna-warni yang kaya antioksidan untuk menunjang daya tahan tubuh dan menyeimbangkan energi harian.
- **Lanjut Usia (Lansia):**
    - **Kebutuhan Utama:** Mencegah penurunan massa otot (*sarkopenia*), menjaga kesehatan pencernaan, serta mengatasi penurunan penurunan kapasitas indra pengecap dan daya cerna.
    - **Seleksi Bahan Pangan:** Pangan bertekstur lunak namun padat gizi, seperti ikan lunak, telur, tahu, tempe, serta sayuran daun hijau yang dicincang halus. Pemilihan pangan tinggi serat larut dan rendah natrium juga diprioritaskan.

2. Kurasi Bahan Pangan Fungsional untuk Mencegah Penyakit

Bahan pangan fungsional mengandung komponen bioaktif yang memberikan manfaat kesehatan tambahan di luar fungsi zat gizi dasarnya:

- **Bahan Pangan Kaya Antioksidan dan Polifenol:**
    - **Sumber:** Buah beri, teh hijau, cokelat hitam, serta rempah-rempah (kunyit, jahe, temulawak).
    - **Peran:** Menetralkan radikal bebas yang memicu inflamasi kronis dan kerusakan sel, sehingga menekan risiko penyakit kardiovaskular dan kanker.
- **Pangan Sumber Serat Larut dan B-Glukan:**
    - **Sumber:** Oats, jelai (*barley*), serta legum.
    - **Peran:** Mengikat asam empedu di saluran pencernaan untuk membantu menurunkan kadar kolesterol darah (*Low-Density Lipoprotein* / LDL) serta memperlambat penyerapan glukosa.
- **Probiotik dan Prebiotik (Kesehatan Usia):**
    - **Sumber:** Produk fermentasi seperti yoghurt, kefir, tempe, kimchi (sumber probiotik) yang dipadukan dengan bahan pangan kaya inulin dan oligosakarida seperti bawang putih, pisang, dan asparagus (sumber prebiotik).
    - **Peran:** Mengoptimalkan komposisi mikrobioma usus untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan efisiensi penyerapan gizi.

3. **Pertimbangan Kondisi Kesehatan Khusus**

Strategi kurasi bahan pangan juga ditujukan sebagai langkah preventif dan kuratif bagi kondisi kesehatan tertentu:

- **Hipertensi dan Gangguan Kardiovaskular:**
    - Menghindari bahan pangan olahan tinggi natrium (seperti makanan kaleng, daging asap, atau kecap berlebih). Memprioritaskan bahan pangan segar kaya kalium, magnesium, dan kalsium (seperti pisang, alpukat, bayam, dan air kelapa) yang membantu meregulasi tekanan darah.
- **Diabetes Melitus dan Toleransi Glukosa Terganggu:**
    - Memilih bahan pangan dengan Indeks Glikemik (IG) dan Beban Glikemik (BG) rendah hingga sedang, seperti umbi-umbian utuh, kacang-kacangan, dan sayuran non-tepung. Bahan-bahan ini mencerna glukosa secara perlahan sehingga tidak memicu lonjakan kadar gula darah mendadak.
- **Intoleransi dan Alergi Pangan:**
    - Menerapkan elimasi dan substitusi bahan pangan. Bagi penderita intoleransi laktosa, susu sapi dapat digantikan dengan susu kedelai atau susu almond yang difortifikasi kalsium. Pada kondisi penyakit seliak (*celiac disease*) atau sensitivitas gluten, sereal berbahan gandum digantikan dengan beras, jagung, atau quinoa.

D. Sintesis Mutu Pangan dan Arah Pengembangan Menu Bergizi di Masa Depan

Penyusunan menu bergizi yang berkualitas tinggi merupakan hasil dari integrasi yang sistematis antara pemahaman profil nutrisi, penguasaan standar keamanan, serta ketepatan dalam menyesuaikan karakteristik bahan pangan dengan kebutuhan fisiologis individu. Seluruh rangkaian pembahasan yang telah diuraikan menegaskan bahwa kualitas akhir dari suatu hidangan tidak ditentukan semata-mata oleh proses memasaknya, melainkan berakar kuat sejak tahap pemilihan bahan baku pangan segar.

Pengenalan terhadap sifat organoleptik, deteksi dini kerusakan fisik, kimia, maupun biologis, serta kewaspadaan terhadap risiko kontaminasi cemaran berbahaya dan residu kimia menjadi garda terdepan dalam melindungi kesehatan konsumen. Lebih lanjut, strategi kurasi bahan pangan yang disesuaikan secara presisi dengan kelompok usia, kebutuhan fungsional pencegahan penyakit, hingga penanganan kondisi kesehatan khusus membuktikan bahwa pangan dapat difungsikan sebagai intervensi preventif yang esensial. Dengan demikian, pemilihan bahan pangan yang cermat merupakan fondasi utama dalam membangun ketahanan gizi masyarakat yang berkelanjutan.

1. Peluang dan Tantangan dalam Dinamika Pangan Masa Depan

Melihat ke depan, lanskap penyediaan dan pemilihan bahan pangan bergizi dihadapkan pada pergeseran tren global serta kompleksitas lingkungan yang membawa peluang sekaligus tantangan tersendiri:

- **Peluang Pengembangan Pangan:**
    - **Inovasi Pangan Fungsional Lokal:** Meningkatnya kesadaran kesehatan masyarakat membuka peluang besar untuk mengeksplorasi dan mengangkat potensi bahan pangan lokal (seperti aneka umbi, kacang-kacangan, dan rempah Nusantara) yang kaya komponen bioaktif sebagai basis menu bergizi modern.
    - **Digitalisasi Keamanan Pangan:** Perkembangan teknologi informasi dan perangkat sensor mutu portabel mempermudah konsumen maupun industri jasa boga dalam melakukan verifikasi kesegaran serta pelacakan asal-usul bahan pangan (*traceability*) secara cepat dan transparan.

- **Tantangan Utama:**
    - **Dampak Perubahan Iklim terhadap Mutu Nutrisi:** Perubahan iklim global, anomali cuaca, dan degradasi lahan pertanian berpotensi menurunkan konsentrasi zat gizi mikro serta kestabilan hasil panen bahan pangan segar.
    - **Ancaman Kontaminasi Lingkungan dan Residu Kimia:** Peningkatan industrialisasi dan penggunaan bahan kimia pertanian yang tidak bijak memperbesar risiko akumulasi cemaran logam berat dan residu pestisida dalam rantai pasok makanan.

2. Rekomendasi dan Langkah Konkret ke Depan

Berdasarkan analisis dan temuan yang telah disampaikan, berikut adalah beberapa rekomendasi konkret bagi praktisi gizi, pengelola kuliner, pengambil kebijakan, serta masyarakat luas untuk mengoptimalkan pemilihan bahan pangan bergizi:

- **Peningkatan Literasi Mutu dan Keamanan Pangan:** Mengintegrasikan edukasi praktis mengenai cara membaca label pangan, teknik uji sensori dasar, serta pencegahan kontaminasi silang ke dalam kurikulum pendidikan masyarakat dan pelatihan tenaga penjamah makanan.
- **Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) Seleksi yang Ketat:** Bagi industri jasa boga dan institusi penyedia makanan, penerapan kriteria penerimaan bahan baku (*receiving criteria*) yang berbasis pada standar keamanan pangan dan inspeksi fisik harus ditegakkan secara konsisten guna menekan risiko *foodborne diseases*.
- **Penguatan Rantai Pasok Pangan Lokal Berkelanjutan:** Mendorong kolaborasi antara produsen pertanian lokal, ahli gizi, dan pemerintah dalam memastikan ketersediaan bahan pangan segar yang aman, bebas residu berbahaya, serta terjangkau bagi seluruh lapisan masyarakat.
- **Arah Penelitian dan Pengembangan Lanjutan:** Mendorong riset multidisiplin yang mendalam mengenai pengaruh teknik pengolahan minimal terhadap ketersediaan hayati (*bioavailability*) zat gizi pada bahan pangan fungsional baru guna memperkaya basis data komposisi pangan nasional.

Referensi

Almatsier, S. (2010). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Adams, M. R., & Moss, M. O. (2008). Food Microbiology (4th ed.). Royal Society of Chemistry.

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan. Jakarta: BPOM RI.

Belitz, H.-D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). Food Chemistry (4th ed.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Fellows, P. J. (2017). Food Processing Technology: Principles and Practice (4th ed.). Woodhead Publishing.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2019). The State of Food and Agriculture: Moving Forward on Food Loss and Waste Reduction. Rome: FAO.

Gibson, R. S. (2005). Principles of Nutritional Assessment (2nd ed.). Oxford University Press.

Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2005). Modern Food Microbiology (7th ed.). Springer Science & Business Media.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2011). Pedoman Penyehatan Makanan dan Minuman di Institusi. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). Jakarta: Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, Direktorat Gizi Masyarakat.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Pedoman Gizi Seimbang. Jakarta: Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 28 Tahun 2019. Jakarta: Kemenkes RI.

Lawrie, R. A., & Ledward, D. A. (2014). Lawrie's Meat Science (8th ed.). Woodhead Publishing.

Meilgaard, M. C., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2015). Sensory Evaluation Techniques (5th ed.). CRC Press.

Muchtadi, T. R., Sugiyono, & Ayustaningwarno, F. (2010). Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor: IPB Press.

Mahan, L. K., & Raymond, J. L. (2016). Krause's Food & the Nutrition Care Process (14th ed.). Elsevier Health Sciences.

Mortimer, S., & Wallace, C. (2013). HACCP: A Practical Approach (3rd ed.). Springer Science & Business Media.

Sriyana, et al. (2018). Keamanan Pangan, Penanganan, dan Pengolahan Hasil Pertanian. Yogyakarta: Deepublish

World Health Organization (WHO). (2022). Five Keys to Safer Food Manual. Geneva: World Health Organization

Wildman, R. E. (Ed.). (2016). Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods (2nd ed.). CRC Press.

Whitney, E., & Rolfes, S. R. (2018). Understanding Nutrition (15th ed.). Cengage Learning.

World Health Organization. (2020). Healthy Diet Policy Brief. Geneva: World Health Organization.

Winarno, F. G. (2018). Keamanan Pangan Jilid 1. Bogor: M-Brio Press.

Winarno, F. G. (2008). Kimia Pangan dan Gizi. Bogor: M-Brio Press.