



BAB 7

Jaminan Keberlanjutan Pangan Melalui Standardisasi dan Komersialisasi Produk

Rizky Yanuarti, Indah Ibanah

A. Perkembangan Teknologi dan Inovasi dalam Standardisasi Produk Pangan

Perkembangan teknologi dan inovasi dalam standardisasi produk pangan terus mengalami kemajuan pesat untuk memastikan keamanan, kualitas, dan keberlanjutan pangan yang dikonsumsi oleh masyarakat. Standardisasi produk pangan adalah proses yang penting dalam memastikan bahwa produk pangan yang dihasilkan memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk menjaga keamanan konsumen, memfasilitasi perdagangan internasional, dan mendorong inovasi dalam sektor pangan.

Standardisasi dapat digambarkan sebagai serangkaian kegiatan yang menyatukan produk, proses, dan sistem sehingga memainkan

R. Yanuarti & I. Ibanah

*Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), e-mail: sris018@brin.go.id

© 2024 Editor & Penulis

Yanuarti. R., & Ibanah, I.(2024). Jaminan keberlanjutan pangan melalui standardisasi dan komersialisasi produk. Dalam S. Widowati, & R. A. Nurfitriani (Ed.), *Diversifikasi Pangan Lokal untuk Ketahanan Pangan: Perspektif Teknologi dan Peningkatan Nilai Tambah* (159–187).

Penerbit BRIN. DOI: 10.55981/brin.1587.c1219 E-ISBN: 978-602-6303-39-4

Buku ini tidak diperjualbelikan.

peran signifikan dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pengembangan industri. Selain itu, juga diidentifikasi sebagai pendorong inovasi berdasarkan pertimbangan kesesuaian, keamanan, serta kualitas dan memastikan kebaikan bagi masyarakat dan lingkungan (Liepina et al., 2013; Zhang et al., 2020). Standardisasi bertepatan dengan perkembangan industri global dan melengkapi pengenalan inovasi di area spesifik pada sistem Industri 4.0. Oleh karena itu, dalam standardisasi, waktu dan keterbukaan sangat penting dalam rangka mendukung dan tidak menghambat inovasi secara efektif (Blind et al., 2020; Riillo, 2013).

Standar dikembangkan melalui kerja sama pemangku kepentingan terkait. Secara analogi, dalam konsep inovasi yang bertanggung jawab, penting untuk memastikan keterlibatan pemangku kepentingan (*stakeholders*) sejak dini. Hal tersebut ditujukan untuk meningkatkan transparansi serta keselarasan dengan kebutuhan masyarakat. Namun, tidak dapat dimungkiri akan ditemui berbagai kendala untuk mencapai keberhasilan yang tentu juga memerlukan keterlibatan berbagai pemangku kepentingan, baik dalam penciptaan inovasi maupun standardisasi (van de Poel et al., 2020).

Implementasi perkembangan teknologi dan inovasi memainkan peran penting dalam standardisasi produk pangan. Salah satu perkembangan terbaru dalam teknologi dan inovasi adalah penerapan teknologi DNA untuk identifikasi dan autentikasi produk pangan (Abdullah et al., 2020). Teknologi ini memungkinkan identifikasi bahan baku yang digunakan dalam produk pangan, seperti daging, ikan, atau tanaman, dengan tingkat keakuratan yang tinggi. Dengan menggunakan metode ini, produsen dapat memastikan bahwa produk pangan yang mereka produksi sesuai dengan label yang tertera, mencegah pemalsuan, dan melindungi konsumen dari bahan baku yang berbahaya (Alfitri et al., 2022).

Kemajuan dan terobosan yang berkelanjutan dalam bidang sensor dan alat deteksi telah terbukti menjadi sangat penting dalam upaya standardisasi produk pangan. Integrasi sensor cerdas dalam jaringan kompleks rantai pasokan pangan memungkinkan pemantauan aktif

dan berkelanjutan terhadap berbagai parameter penting secara *real-time* (Murdiantoro et al., 2021), termasuk, tetapi tidak terbatas pada suhu, kelembapan, dan kandungan nutrisi dalam berbagai produk pangan (Muhit et al., 2023). Akibatnya, integrasi revolusioner ini memberdayakan produsen dan pabrikan pangan untuk dengan cepat dan efisien mengidentifikasi tanda-tanda potensial kerusakan atau kontaminasi yang dapat membahayakan kualitas dan keamanan produk mereka. Dengan informasi berharga ini, tindakan preventif dan korektif dapat segera dilakukan untuk mengurangi risiko apa pun, serta memastikan integritas dan keandalan keseluruhan rantai pasokan pangan.

Selain itu, penggunaan teknologi sensor yang canggih dan alat deteksi dalam standarisasi produk pangan memberikan sejumlah manfaat tambahan. Produsen tidak hanya dapat mendeteksi dan mengatasi masalah potensial dengan cepat, tetapi juga mengoptimalkan proses manufaktur mereka. Hal ini dilakukan dengan kemampuan untuk memantau dan menganalisis faktor-faktor kritis secara *real-time*, seperti fluktuasi suhu atau variasi dalam komposisi nutrisi (Kumoro & Alhanif, 2022). Produsen dapat menyesuaikan metode produksi mereka, menghasilkan konsistensi produk yang lebih baik, umur simpan yang meningkat, dan pada akhirnya, kepuasan pelanggan yang lebih besar. Selain itu, integrasi sensor cerdas memfasilitasi pelacakan dan transparansi dalam rantai pasokan pangan (Bantacut, 2018), memungkinkan para pemangku kepentingan untuk melacak dan memverifikasi asal usul, penanganan, dan kondisi penyimpanan produk, yang mendorong kepercayaan dan akuntabilitas di antara konsumen dan lembaga regulasi (Parung et al., 2021).

Kemajuan dalam teknologi pemrosesan makanan telah menghasilkan pengembangan teknik baru, seperti nanoteknologi (Warsani, 2022). Partikel nano, yang merupakan partikel kecil dengan ukuran 1 hingga 100 nanometer, digunakan untuk meningkatkan fungsionalitas dan keamanan produk pangan (Fonna, 2019). Dengan menggabungkan nanopartikel ke dalam bahan kemasan, kita dapat menciptakan penghalang yang mencegah pertumbuhan bakteri dan

memperpanjang masa simpan produk yang mudah rusak. Selain itu, nanoteknologi dapat digunakan untuk melapisi senyawa bioaktif, seperti vitamin atau antioksidan sehingga meningkatkan stabilitas dan pelepasan terkontrol saat dikonsumsi oleh tubuh (Fahmi & Wibrianto, 2021). Aplikasi inovatif nanoteknologi dalam pemrosesan makanan ini memiliki potensi besar dalam mengatasi masalah keamanan pangan dan meningkatkan kesehatan konsumen secara keseluruhan.

Selain nanoteknologi, kemajuan lain dalam teknologi pemrosesan makanan, salah satunya, ialah pengembangan sistem pemrosesan makanan pintar yang menggunakan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*, AI) dan algoritma pembelajaran mesin (*machine learning*; Zamasi et al., 2021). Sistem-sistem ini dapat menganalisis jumlah data yang besar secara *real-time*, mengoptimalkan berbagai tahap pemrosesan makanan, termasuk pengurutan, penilaian kualitas, dan pengemasan. Produsen dapat mencapai efisiensi, akurasi, dan konsistensi yang lebih tinggi dalam operasional dengan memanfaatkan kekuatan AI sehingga menghasilkan kualitas produk yang lebih baik dan mengurangi pemborosan. Tidak hanya itu, teknologi baru, seperti pemrosesan dengan sinar matahari, pemrosesan dengan suhu rendah, dan penggunaan enzim alami dalam produksi, juga menjadi bidang inovasi yang menjanjikan dalam standarisasi produk pangan (Nurdiani et al., 2022). Hal ini memungkinkan pengurangan penggunaan bahan kimia dan mempertahankan kualitas dan nilai gizi yang lebih baik pada produk pangan.

Perkembangan teknologi dan inovasi terus mendorong standarisasi produk pangan ke tingkat yang lebih tinggi, baik dalam aspek pengujian kualitas, pemantauan rantai pasok, analisis data, pelabelan, dan pengembangan produk baru. Hal ini memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi, keamanan, dan keandalan produk pangan yang dihasilkan serta memenuhi kebutuhan pasar yang terus berkembang. Selain perkembangan teknologi, inovasi dalam pendekatan regulasi juga berperan penting dalam standarisasi produk pangan. Badan pengatur dan otoritas pangan di berbagai negara terus mengembangkan dan memperbarui standar keamanan pangan.

Tujuan penulisan bab ini adalah untuk menganalisis perkembangan terbaru dalam teknologi yang digunakan dalam produksi makanan dan bagaimana teknologi ini memengaruhi standardisasi produk pangan.

B. Peran Badan Standardisasi dalam Membentuk Standar Industri Pangan

Badan Standardisasi Nasional (BSN) merupakan lembaga yang bertanggung jawab atas pembentukan standar industri di Indonesia termasuk standar industri pangan. BSN bertanggung jawab dalam menyusun dan mengembangkan standar yang mencakup berbagai aspek, seperti bahan baku, proses produksi, keamanan pangan, kemasan, dan *labeling*.

BSN berkontribusi dalam melindungi konsumen dengan memastikan bahwa produk pangan yang beredar aman dan berkualitas. BSN juga berperan dalam meningkatkan daya saing industri pangan, baik di pasar domestik maupun internasional, dengan memperhatikan mutu dan kualitas produk dan memberikan akreditasi kepada lembaga sertifikasi. BSN memastikan bahwa lembaga sertifikasi memiliki keahlian dan kapabilitas yang diperlukan untuk melakukan proses sertifikasi dengan kredibilitas yang tinggi. BSN mengevaluasi dan menguji lembaga sertifikasi berdasarkan standar internasional yang relevan, termasuk kompetensi auditor, sistem manajemen mutu, dan kepatuhan terhadap prosedur sertifikasi yang ditetapkan. BSN menjaga integritas dan kepercayaan terhadap hasil sertifikasi produk pangan sehingga konsumen dan pemangku kepentingan lainnya dapat memiliki keyakinan yang kuat terhadap kualitas dan keamanan produk yang telah disertifikasi (Rukoyah & Ayu, 2023).

BSN berusaha untuk mencapai harmonisasi standar dengan negara lain, yang sangat penting dalam perdagangan internasional. Selain pengembangan standar, BSN juga melakukan kegiatan-kegiatan berikut untuk melindungi konsumen dan meningkatkan daya saing industri pangan.

- 1) Sertifikasi produk: BSN menyediakan program sertifikasi untuk produk pangan. Dengan mendapatkan sertifikasi dari BSN, produsen pangan menunjukkan bahwa produk mereka telah memenuhi standar yang ditetapkan untuk kualitas, keamanan, dan kehalalan. Sertifikasi ini memberikan kepercayaan kepada konsumen bahwa produk yang mereka beli aman dikonsumsi.
- 2) Pengawasan dan inspeksi: BSN melakukan pengawasan dan inspeksi terhadap industri pangan guna memastikan bahwa proses produksi dan distribusi sesuai dengan standar yang ditetapkan. Ini termasuk pemeriksaan laboratorium untuk menguji keamanan, kualitas, dan kepatuhan produk terhadap standar yang berlaku. Dengan adanya pengawasan ini, risiko terhadap produk pangan yang tidak aman atau berkualitas rendah dapat diminimalkan.
- 3) Penyuluhan dan edukasi: BSN juga berperan dalam menyebarkan informasi dan penyuluhan kepada produsen, distributor, dan konsumen mengenai standar, prosedur, dan praktik terbaik dalam industri pangan. Ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran akan pentingnya memproduksi, mendistribusikan, dan mengonsumsi produk pangan yang aman dan berkualitas.
- 4) Kolaborasi dengan pihak terkait: BSN bekerja sama dengan pemerintah, industri pangan, dan organisasi terkait lainnya untuk mengembangkan dan mengimplementasikan kebijakan dan regulasi yang berkaitan dengan keamanan dan kualitas pangan. Melalui kerja sama ini, BSN berupaya meningkatkan daya saing industri pangan di pasar domestik maupun internasional dengan memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang diakui secara internasional.
- 5) Dengan melibatkan diri dalam pengembangan standar, sertifikasi produk, pengawasan dan inspeksi, penyuluhan dan edukasi, serta kolaborasi dengan pihak terkait, BSN berperan penting dalam melindungi konsumen dari produk pangan yang tidak aman atau berkualitas rendah, serta meningkatkan kepercayaan dan daya saing industri pangan di pasar domestik maupun internasional.

Selain itu, BSN memberikan edukasi dan pelatihan kepada pihak terkait untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran akan pentingnya kepatuhan terhadap standar serta memberikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan dalam implementasi standar tersebut. Dengan perannya yang komprehensif, BSN berperan penting dalam menciptakan industri pangan yang berkualitas, aman, dan dapat dipercaya oleh konsumen di Indonesia. Terbentuknya kondusivitas industri pangan akan mampu mendorong terciptanya integrasi inovasi dengan standar kualitas produk secara berkelanjutan.

C. Jenis Standardisasi dan Penjaminan Mutu Pangan Berkelanjutan

Standar berperan penting dalam memastikan keamanan dan kualitas produk makanan. Dengan adanya standar, produsen dan industri dapat memahami kepastian batasan/persyaratan yang diterima pasar. Standar juga dapat dijadikan acuan dalam pengembangan/proses produksi sehingga dapat meningkatkan efisiensi mutu barang/jasa. BSN telah menetapkan sekitar 11.000 Standar Nasional Indonesia (SNI) di Indonesia. Penerapan SNI bersifat sukarela, tetapi pemerintah dapat mewajibkan jika menyangkut keselamatan, kesehatan, dan kelestarian lingkungan.

Kriteria keamanan pangan dan kandungan gizi akan berdampak pada kualitas pangan berkelanjutan yang melingkupi banyak aspek. Salah satu aspek tersebut ialah aspek mutu pangan, yang meliputi (1) aspek gizi, yaitu kalori, protein, lemak, mineral, vitamin, dan lain-lain; (2) aspek rasa, yaitu indrawi, nikmat, menarik, segar; (3) aspek bisnis, yakni standar mutu serta kriteria mutu; dan (4) aspek kesehatan, yakni kepuasan jasmani dan rohani konsumen yang berkaitan dengan kualitas. Inspeksi atau pengecekan secara terus-menerus penting dilakukan untuk memastikan standardisasi, konsistensi kualitas, dan kualitas produk.

Kontrol kualitas merupakan aspek penting untuk memastikan keamanan dan kualitas produk makanan. Ini melibatkan pemantauan

dan pengujian produk untuk memastikan bahwa mereka memenuhi standar dan spesifikasi yang diperlukan. Kontrol kualitas dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti inspeksi, *sampling*, dan pengujian.

Badan Pangan Nasional berperan dalam memperkuat standar keamanan dan kualitas pangan nasional. Badan Pangan Nasional melakukan konsolidasi nasional untuk memperkuat standar keamanan dan mutu produk pangan. Standar dan mutu pangan yang berkelanjutan merupakan aspek penting untuk menjamin keamanan dan mutu produk pangan. Standar dapat dijadikan acuan dalam pengembangan/proses produksi, sedangkan mutu pangan berkelanjutan ditentukan dengan mengikuti kriteria keamanan pangan dan kandungan gizi. Kontrol kualitas juga penting untuk memastikan bahwa produk makanan memenuhi standar dan spesifikasi yang dipersyaratkan. Badan Pangan Nasional berperan dalam memperkuat standar keamanan dan kualitas pangan nasional. Berikut beberapa standar dan spesifikasi yang dikeluarkan Badan Pangan Nasional.

1) Standar produk

Standar produk mengacu pada persyaratan yang ditetapkan untuk kualitas, komposisi, dan karakteristik fisik suatu produk pangan. Standar ini diterapkan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi persyaratan yang ditetapkan sebelum dikirim ke konsumen. Contoh standar produk, yaitu standar kualitas daging, standar kebersihan susu, dan standar kandungan gizi pada makanan bayi.

2) Standar keamanan pangan

Standar keamanan pangan bertujuan untuk melindungi konsumen dari risiko kesehatan yang mungkin timbul akibat konsumsi makanan yang tidak aman. Standar ini mencakup persyaratan kebersihan sanitasi, pengawetan, pengolahan, dan penggunaan bahan tambahan makanan yang aman. Contoh standar keamanan pangan, meliputi Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP), ISO 22000, dan Good Manufacturing Practices (GMP).

- 3) Standar lingkungan
Standar lingkungan dalam industri pangan mengacu pada persyaratan yang berkaitan dengan jalan produksi pangan terhadap lingkungan. Standar ini mencakup pengelolaan limbah, penggunaan energi, dan konservasi air.
- 4) Sertifikasi produk dan sistem manajemen
Sertifikasi produk dan sistem manajemen pangan digunakan untuk memastikan bahwa perusahaan pangan memenuhi standar dan persyaratan yang ditetapkan. Contohnya, sertifikasi ISO 9001 yang ditetapkan sebagai standar untuk sistem manajemen kualitas secara umum dan sertifikasi halal yang menjamin bahwa produk dan proses produksi sesuai dengan prinsip-prinsip halal.
- 5) Penilaian analisis organoleptik
Penilaian organoleptik adalah proses evaluasi kualitas sensorik produk pangan berdasarkan indera manusia, seperti penampilan, aroma, rasa, dan tekstur. Metode ini digunakan untuk menilai mutu sensoris produk pangan, memastikan kepuasan konsumen, dan memonitor kualitas produksi secara konsisten.
- 6) Laboratorium uji
Uji laboratorium digunakan untuk menganalisis dan menguji produk pangan secara lebih mendala. Uji ini meliputi uji mikrobiologis, uji kimia, dan uji fisik yang membantu mengidentifikasi kontaminan, memastikan kebersihan, dan verifikasi kualitas produk pangan.

Standar dan Standar Nasional Indonesia (SNI) penting dalam menjamin keamanan dan mutu produk pangan. Berikut beberapa SNI terkait mutu pangan berkelanjutan:

- 1) SNI 01-7388-2009, mengatur batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan;
- 2) SNI 01-4852-1998, mengatur sistem analisa bahaya dan pengendalian titik kritis (HACCP) serta pedoman penerapannya;
- 3) SNI 01-6729-2002 tentang Sistem Pangan Organik;
- 4) SNI 01-3551-1994, mengatur spesifikasi mutu mi instan;

- 5) SNI 01-3741-1995, mengatur tingkat asam lemak bebas (FFA) yang diizinkan dalam minyak goreng;
- 6) SNI 01-2891-1992 tentang Cara Uji Makanan dan Minuman;
- 7) SNI 01-2892-1992 tentang Cara Uji Gula;
- 8) SNI 8352:2017 tentang Proses Radiasi - Pangan Siap Saji Dosis Tinggi;
- 9) SNI 8067:2015 tentang Mononatrium L-glutamat; dan
- 10) SNI 8068:2015 tentang Sodium Tripolifosfat (STPP) Mutu Pangan.

SNI penting untuk memastikan keamanan dan kualitas produk makanan. SNI terkait sertifikasi pangan organik di Indonesia, meliputi SNI 6729:2016 untuk sistem pertanian organik dan SNI 6729:2010 untuk sistem pangan organik. Sertifikasi oleh lembaga sertifikasi organik (LSO) yang terakreditasi diperlukan untuk memberikan jaminan kepada konsumen bahwa produk pangan yang dikonsumsi diproduksi sesuai dengan standar organik. Berikut beberapa standar dan SNI terkait sertifikasi pangan organik di Indonesia.

- 1) SNI 6729:2016 tentang Sistem Pertanian Organik
Standar ini menetapkan persyaratan untuk sistem pertanian organik di Indonesia, termasuk persyaratan untuk produksi, pengolahan, penyimpanan, pengangkutan, pelabelan, pemasaran, fasilitas produksi, bahan tambahan yang diizinkan, dan alat bantu pengolahan. Penggunaan terminologi yang menunjukkan bahwa metode pertanian organik telah digunakan terbatas pada produk yang dihasilkan oleh operator yang telah disertifikasi oleh lembaga sertifikasi yang terakreditasi.
- 2) SNI 6729:2010 tentang Sistem Pangan Organik
Standar ini merupakan revisi dari Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6729-2002. Sistem pangan organik mengacu pada standar CAC/GL 32-1999. Standar ini mencakup persyaratan untuk produksi, pemrosesan, pengemasan, pelabelan, dan pemasaran makanan organik.

3) Lembaga sertifikasi organik (LSO)

Lembaga ini memberikan jaminan kepada konsumen bahwa produk makanan yang mereka konsumsi diproduksi sesuai dengan standar organik, diperlukan sertifikasi oleh lembaga sertifikasi organik (LSO) yang terakreditasi. LSO harus diakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) .

Proses inspeksi dan sertifikasi pangan organik di Indonesia melibatkan beberapa tahapan seperti yang tergambar dalam Gambar 7.1. Beberapa tahapan tersebut ialah sebagai berikut (Mamuaja, 2016).

1) Mengembangkan rencana sistem organik

Rencana sistem organik adalah dasar dari proses sertifikasi organik. Produsen atau penangan yang mencari sertifikasi merinci bagaimana suatu operasi akan mematuhi peraturan berdasarkan karakteristik uniknya.

2) Mendaftar untuk sertifikasi

Proses sertifikasi umumnya melibatkan penyelesaian aplikasi untuk sertifikasi, yang memberikan informasi kepada auditor tentang operasi yang mencari sertifikasi.

3) Inspeksi

Setiap operasi yang mengajukan sertifikasi organik pertama kali diperiksa di lokasi oleh agen sertifikasi. Inspeksi menyeluruh dari atas ke bawah ini berbeda cakupannya tergantung pada pertanian atau fasilitas. Sebagai contoh, untuk tanaman termasuk pemeriksaan lapangan, kondisi tanah, kesehatan tanaman, pendekatan pengelolaan gulma dan hama tanaman lainnya, sistem air, area penyimpanan, dan peralatan.

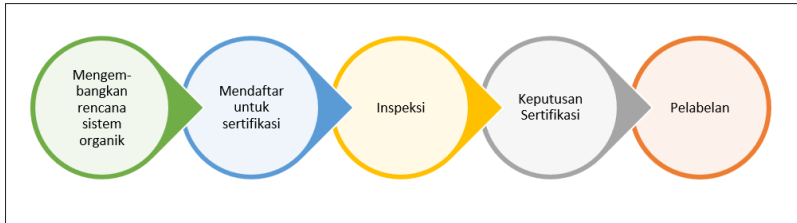
4) Keputusan sertifikasi

Jika suatu operasi mematuhi aturan, agen sertifikasi akan mengeluarkan sertifikat organik.

5) Pelabelan

Semua produk makanan organik harus disertifikasi oleh lembaga sertifikasi terakreditasi (ACA) dan harus menampilkan logo Organik Indonesia jika memenuhi persyaratan akreditasi.

Lembaga sertifikasi organik (LSO) harus diakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) untuk dapat memberikan layanan sertifikasi.



Sumber: Mamuaja (2016)

Gambar 7.1 Proses Inspeksi dan Sertifikasi Pangan Organik di Indonesia

Terdapat beberapa jenis standardisasi pangan internasional yang digunakan untuk memastikan keamanan, kualitas, dan perdagangan pangan yang adil di tingkat global. Berikut adalah beberapa contoh standar pangan internasional yang penting.

- 1) CODEX Alimentarius
CODEX Alimentarius merupakan badan internasional yang dibentuk oleh Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) dan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). CODEX mengembangkan standar, pedoman, dan kode praktik terkait keamanan pangan, kualitas, dan persyaratan perdagangan internasional.
- 2) ISO 22000
Standar ini dikembangkan oleh Organisasi Internasional untuk Standardisasi (ISO) dan merupakan pengaturan sistem manajemen keamanan pangan. ISO 22000 memberikan kerangka kerja untuk mengidentifikasi, mengendalikan, dan mengurangi risiko keamanan pangan dalam rantai suplai pangan.
- 3) HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)
Pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko yang berhubungan dengan keamanan

pangan. Standar ini digunakan secara luas di seluruh dunia dan diadopsi oleh banyak negara sebagai persyaratan dasar untuk industri pangan.

- 4) GMP (Good Manufacturing Practices)
GMP merupakan pedoman yang memastikan praktik-produksi yang baik dalam industri pangan yang mencakup aspek-aspek, seperti desain fasilitas, sanitasi, pengendalian hama, pengelolaan bahan baku, pelatihan karyawan, dan celana yang tepat.
- 5) BRC (British Retail Consortium)
BRC adalah standar global untuk keamanan pangan yang dikembangkan oleh BRC Global Standards, sebuah badan sertifikasi independen yang berbasis di Inggris. Standar ini digunakan terutama oleh peritel dan menyediakan kerangka kerja untuk manajemen keamanan pangan, integritas produk, dan persyaratan kualitas untuk pemasok makanan.
- 6) IFS (International Feature Standards)
Seri standar yang dikembangkan oleh International Feature Standards, yang mengatur keamanan pangan, kualitas produk, dan tanggung jawab jawab sosial dalam rantai pasokan makanan.
- 7) Global GAP
Global GAP merupakan program sertifikasi yang didirikan standar produksi pertanian yang berkelanjutan dan aman di tingkat global. Program ini mencakup aspek-aspek, seperti pengelolaan lingkungan, keamanan pangan, dan kesejahteraan hewan.

Komersialisasi produk pangan merupakan proses mengembangkan, memproduksi, dan memasarkan produk pangan dengan tujuan memperoleh keuntungan dalam pasar. Berikut adalah beberapa tahap umum dalam proses komersialisasi produk pangan seperti yang diilustrasikan pada Gambar 7.2.

- 1) Riset dan pengembangan
Tahap awal dalam komersialisasi produk pangan melibatkan riset pasar, melihat peluang, dan pengembangan konsep produk.

Dalam tahap ini, dilakukan studi pasar, riset bahan baku, pengembangan resep, dan uji coba produk.

2) Produksi

Setelah konsep produk dikembangkan, langkah selanjutnya adalah memulai produksi secara komersial. Ini melibatkan perencanaan kapasitas produksi, pemilihan fasilitas produksi, pengadaan bahan baku, proses produksi, pengemasan, dan penyimpanan produk.

3) Kualitas dan keamanan

Produk pangan harus memenuhi standar kualitas dan keamanan yang ditetapkan. Pada tahap ini, dilakukan pengujian laboratorium untuk memastikan produk memenuhi persyaratan regulasi dan standar mutu yang berlaku.

4) Pemasaran dan promosi

Setelah produk diproduksi, langkah selanjutnya adalah memasarkannya kepada konsumen. Ini melibatkan strategi pemasaran dan promosi yang meliputi memperbaiki harga, membayar saluran distribusi, strategi branding, dan kampanye promosi yang efektif.

5) Distribusi dan penjualan

Tahap ini melibatkan distribusi produk ke titik penjualan, baik itu melalui telepon, supermarket, restoran, maupun kanal penjualan online. Manajemen rantai pasokan dan distribusi harus diatur dengan baik untuk memastikan produk sampai dengan baik dan tepat waktu kepada konsumen.

6) Evaluasi dan peningkatan

Proses komersialisasi produk pangan tidak berhenti setelah produk diluncurkan. Evaluasi terus-menerus terhadap respons pasar, umpan balik konsumen, dan kinerja produk sangat penting. Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan peningkatan produk, perbaikan proses produksi, atau perubahan dalam strategi pemasaran.



Sumber: Mamuaja (2016)

Gambar 7.2 Tahap Umum dalam Proses Komersialisasi Produk Pangan

Selama proses komersialisasi, suatu perusahaan perlu memperhatikan peraturan pemerintah terkait regulasi keamanan pangan, labelisasi, izin produksi, dan persyaratan perdagangan internasional. Penting juga untuk memperhatikan tren pasar, preferensi konsumen, dan inovasi dalam industri pangan untuk tetap bersaing dan memenuhi kebutuhan pasar yang terus berkembang. Komersialisasi produk pangan internasional mengacu pada proses komersialisasi produk pangan internasional.

Proses komersialisasi produk makanan internasional melibatkan pengembangan produk makanan baru melalui penelitian, pengujian, dan pengolahan. Produk tersebut kemudian dipasarkan dan dijual dalam produksi skala besar. Proses komersialisasi juga melibatkan persiapan pembuatan produk dan pemasaran produk. Mengembangkan keterampilan dalam *food technopreneurship* juga penting dalam proses komersialisasi. Beberapa faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan komersialisasi produk pangan ialah sebagai berikut.

- 1) Inovasi: Mengembangkan produk makanan baru melalui penelitian dan pengembangan penting untuk komersialisasi.
- 2) Produk lokal: Mengembangkan dan mengkomersialkan produk pangan lokal dapat bermanfaat bagi industri.
- 3) Pemasaran: Strategi pemasaran yang tepat penting untuk keberhasilan komersialisasi produk makanan.
- 4) Manufaktur: Mempersiapkan manufaktur produk penting dalam proses komersialisasi.
- 5) Pekerja terampil dan pengusaha: Mengembangkan keterampilan dalam *technopreneurship* makanan dan menciptakan pekerja terampil dan pengusaha di industri makanan dapat membantu keberhasilan komersialisasi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Faktor-faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan komersialisasi produk pangan, meliputi inovasi, pengembangan, dan komersialisasi produk lokal, strategi pemasaran yang tepat, persiapan pembuatan produk, dan penciptaan tenaga kerja terampil dan wirausaha di bidang industri pangan. Oleh sebab itu, perlu pula penguatan terhadap tenaga kerja lokal untuk keberlanjutan keterjaminan komersialisasi pangan pada ranah internasional.

D. Pengembangan Produk Pangan Berkelanjutan Berbasis Standardisasi

Pengembangan produk pangan berkelanjutan menjadi isu yang makin penting pada era saat ini di mana aspek keberlanjutan dan kesadaran akan lingkungan makin mendapat perhatian yang besar. Standardisasi memainkan peran sentral dalam mendorong pengembangan produk pangan berkelanjutan di Indonesia. Badan Standardisasi Nasional (BSN) memiliki peran kunci dalam memfasilitasi dan mendorong implementasi standar yang berkaitan dengan keberlanjutan dalam industri pangan.

Perlu diingat bahwa standardisasi memainkan peran penting dalam mengintegrasikan aspek keberlanjutan ke dalam pengembangan produk pangan melalui pembentukan standar industri pangan yang berkelanjutan. BSN dapat mengatur persyaratan yang jelas terkait dengan penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan, praktik produksi yang berkelanjutan, dan manajemen limbah yang efektif. Standar ini akan menjadi acuan bagi produsen untuk mengadopsi praktik-produk yang berkelanjutan dan menciptakan produk pangan yang lebih ramah lingkungan. Salah satunya ialah pemanfaatan komoditas unggulan lokal suatu daerah yang dikelola menjadi suatu produk bernilai tambah. Padi merupakan komoditas unggulan yang tersebar luas di 19 kecamatan di Kabupaten Jember. Potensi ini menjadikan padi sebagai bahan baku utama yang dapat distandardisasi untuk beras fortifikasi dan tepung berbasis lokal.

Aspek teknologi dan inovasi berkelanjutan memainkan peran penting dalam membentuk masa depan pemrosesan makanan. Salah satu area yang signifikan adalah pemanfaatan sumber energi terbarukan dalam proses manufaktur (Hananto et al., 2022). Penggunaan panel surya, turbin angin, atau sistem energi terbarukan lainnya membuat fasilitas pemrosesan makanan tidak bergantung pada bahan bakar fosil dan meminimalkan emisi gas rumah kaca (Widianto et al., 2021). Perubahan menuju energi bersih ini tidak hanya berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim, tetapi juga membantu menciptakan sistem pangan yang lebih berkelanjutan dan tangguh (Saifullah, 2021). Selain energi terbarukan, adopsi bahan kemasan ramah lingkungan makin mendapatkan perhatian dalam industri makanan. Bahan kemasan tradisional, seperti plastik berkontribusi pada polusi lingkungan dan menjadi tantangan yang signifikan dalam pengelolaan limbah. Alternatif berkelanjutan dapat mengatasi hal tersebut, seperti kemasan yang dapat terurai atau dapat dikompos dari sumber daya terbarukan dengan bahan berbasis tanaman (Winarti, 2012). Solusi kemasan inovatif ini tidak hanya mengurangi dampak lingkungan, tetapi juga memberikan manfaat fungsional, seperti pemeliharaan makanan yang lebih baik dan masa simpan yang lebih lama. Selain itu, upaya dilakukan untuk meningkatkan sistem daur ulang dan pengelolaan limbah, mendorong pendekatan ekonomi sirkular di mana bahan kemasan dapat digunakan kembali atau didaur ulang secara efektif.

Integrasi teknologi dan inovasi berkelanjutan dalam pemrosesan makanan tidak hanya sejalan dengan tujuan lingkungan, tetapi juga merespons preferensi yang berubah dari konsumen. Konsumen saat ini makin sadar akan dampak lingkungan dari pilihan mereka dan secara aktif mencari produk makanan yang berkelanjutan dan diproduksi secara etis (Dewi et al., 2022; Syarif & Adnan, 2019). Produsen makanan dapat memenuhi permintaan konsumen, memperoleh keunggulan kompetitif, dan membangun citra merek yang positif dengan mengadopsi solusi inovatif tersebut. Akses pasar dan daya saing produk pangan berkelanjutan Indonesia akan mengalami peningkatan dengan adanya standar yang jelas dan terakreditasi

sehingga produk pangan berkelanjutan Indonesia dapat diakui secara internasional. Ini membuka peluang ekspor yang lebih luas dan meningkatkan daya saing produk pangan berkelanjutan Indonesia di pasar global. Selain itu, standar yang konsisten dan tepercaya juga memberikan kepercayaan kepada konsumen, baik di dalam maupun luar negeri, bahwa produk pangan yang mereka konsumsi memenuhi persyaratan keberlanjutan.

Namun, untuk berhasil dalam mengembangkan produk pangan berkelanjutan berbasis standarisasi, kolaborasi antara BSN, produsen pangan, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya sangat penting. Diperlukan dialog dan kerja sama yang erat antara pihak-pihak terkait untuk mengidentifikasi kebutuhan, mengembangkan standar yang relevan, dan memastikan implementasi yang efektif. Selain itu, perlu juga adanya edukasi dan pelatihan yang diberikan kepada produsen pangan mengenai standar keberlanjutan yang berlaku serta pengaruhnya terhadap kualitas produk dan akses pasar.

E. Pemasaran dan *Branding* Produk Pangan Terstandarisasi

Pemasaran dan *branding* produk pangan terstandarisasi memainkan peran kunci dalam kesuksesan sebuah produk, terlebih dalam dunia industri pangan yang makin kompetitif. Standarisasi memberikan kerangka kerja yang jelas dan tepercaya bagi produsen pangan untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi dan dapat memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Dalam hal inilah pentingnya strategi pemasaran dan *branding* yang efektif untuk memperkenalkan dan mempromosikan produk pangan terstandarisasi kepada konsumen.

Pemasaran yang bersifat intensif dan konsisten dapat membantu meningkatkan kesadaran konsumen terhadap produk pangan terstandarisasi. Keunggulan produk menjadi aspek penting untuk disoroti berdasarkan standar yang telah diterapkan (Syarif & Adnan, 2019). Keunggulan yang dimaksud dapat berupa sertifikat standar keberlanjutan, keamanan pangan, atau kualitas produk yang terjamin.

Komunikasi yang efektif melalui proses *branding* mengenai standar ini akan memberikan kepercayaan kepada konsumen bahwa produk pangan tersebut telah melalui proses produksi yang sesuai dengan persyaratan yang ketat (Fatihudin & Firmansyah, 2019).

Branding yang kuat juga dapat membedakan produk pangan terstandardisasi dari produk pesaing di pasar. Pemanfaatan elemen *branding* yang konsisten, seperti logo, slogan, dan desain kemasan yang menarik oleh produsen pangan, dapat membangun identitas merek sebagai bekal penetrasi pasar konsumen sasaran (Mujib & Saptiningsih, 2021). *Brand* akan memberikan persepsi nilai yang lebih tinggi kepada konsumen serta membangun kepercayaan dan loyalitas terhadap produk pangan tersebut. Hal ini juga membantu dalam membedakan produk di rak-rak toko dan membangun kesan positif di benak konsumen (Kurniawan, 2018). Pada akhirnya, konsumen memiliki kemauan (*willingness to pay*) meskipun dengan harga yang relatif lebih tinggi.

Selanjutnya, strategi pemasaran yang efektif juga melibatkan penggunaan media sosial dan saluran digital lainnya. Melalui platform media sosial, produsen pangan dapat berinteraksi langsung dengan konsumen, memberikan informasi tentang standar yang diterapkan, serta membagikan cerita dan nilai-nilai *brand* yang berkaitan dengan keberlanjutan dan kualitas produk. Konsumen makin bergantung pada informasi *online* sebelum membeli produk pangan pada era digital. Oleh karena itu, kehadiran produk pangan di platform digital sangat penting untuk mencapai konsumen target dan membangun kesadaran merek yang lebih luas.

Tidak kalah pentingnya, rekomendasi dan testimoni dari konsumen yang puas juga berperan dalam pemasaran produk pangan terstandardisasi. Meningkatkan interaksi dengan konsumen, baik melalui ulasan *online*, kampanye penggunaan *hashtag*, maupun program loyalitas, dapat membantu membangun kesan positif tentang produk dan mendorong konsumen lain untuk mencobanya. Konsumen cenderung memercayai rekomendasi dari orang lain. Jadi,

memastikan pengalaman positif dari konsumen adalah salah satu cara efektif untuk memasarkan produk pangan terstandarisasi.

F. Pengaruh Standardisasi dan Komersialisasi terhadap Keberlanjutan pada Industri Pangan

Industri pangan di Indonesia menghadapi tantangan besar dalam mencapai keberlanjutan. Standardisasi dan komersialisasi memainkan peran penting dalam mengatasi tantangan ini dan mempromosikan keberlanjutan pada industri pangan di Indonesia. Standardisasi berperan dalam memastikan bahwa praktik dan proses produksi industri pangan sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan untuk mencapai keberlanjutan. Badan Standardisasi Nasional (BSN) memiliki peran penting dalam membentuk dan mengembangkan standar industri pangan yang berkelanjutan. Standar ini meliputi aspek-aspek, seperti penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan, manajemen limbah yang efektif, dan praktik produksi yang berkelanjutan.

Komersialisasi berperan dalam mendorong keberlanjutan pada industri pangan di Indonesia. Komersialisasi berarti mengubah produk pangan menjadi produk yang komersial dan memasarkannya secara luas. Sehubungan dengan hal tersebut, komersialisasi produk pangan berkelanjutan dapat mendorong produsen untuk menghasilkan lebih banyak produk karena adanya permintaan dan pangsa pasar yang besar. Permintaan yang tinggi akan mendorong produsen untuk cenderung berinvestasi dalam praktik-produk yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan pasar dan mempertahankan daya saing. Komersialisasi produk pangan berkelanjutan juga dapat meningkatkan kesadaran konsumen tentang pentingnya konsep keberlanjutan dan mempromosikan perilaku konsumsi yang mencerminkan hal tersebut.

Namun, ada juga potensi tantangan yang muncul seiring dengan standardisasi dan komersialisasi dalam konteks keberlanjutan industri pangan di Indonesia. Salah satunya ialah risiko *greenwashing* (Susiari & Suparna, 2016; Wongkar & Apsari, 2021). Fenomena tersebut terjadi saat produsen secara salah mengklaim produk

mereka sebagai berkelanjutan, tetapi tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Hal ini dapat menyesatkan konsumen dan mengurangi kepercayaan terhadap produk pangan berkelanjutan secara keseluruhan atau *general*. Oleh karena itu, penting untuk mengawasi dan memverifikasi kepatuhan produsen terhadap standar keberlanjutan yang telah ditetapkan. Selain itu, ada juga kekhawatiran tentang kompromi antara keberlanjutan dan profitabilitas dalam upaya untuk memenuhi permintaan pasar yang tinggi. Produsen pangan mungkin tergoda untuk mengorbankan praktik-produk yang berkelanjutan demi keuntungan yang lebih besar. Oleh karena itu, penting bagi pemerintah dan pemangku kepentingan terkait untuk menjaga keseimbangan dan ketaatan para pelaku industri demi menjaga keamanan pangan.

Keamanan adalah aspek utama yang harus dijamin dalam industri pangan. Penerapan sistem manajemen keamanan pangan, seperti HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) digunakan untuk memastikan produk pangan yang aman dikonsumsi (Surono et al., 2018). HACCP adalah pendekatan sistematis yang dirancang untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan bahaya yang berpotensi terjadi dalam proses produksi pangan. HACCP berfokus pada analisis bahaya dan penentuan kontrol kritis. Proses dimulai dengan identifikasi semua bahaya yang mungkin terjadi selama produksi pangan, baik secara fisik, kimia, maupun mikrobiologi. Langkah-langkah pengendalian yang kritis kemudian ditentukan untuk mencegah atau menghilangkan bahaya tersebut. Kontrol kritis ini adalah langkah-langkah yang harus diikuti dengan ketat untuk menjaga keamanan pangan. Misalnya, kontrol suhu, kebersihan, waktu pemrosesan, dan penggunaan bahan kimia tertentu (Purwanto et al., 2021).

Selanjutnya, HACCP juga melibatkan pemantauan dan pengendalian yang berkelanjutan. Pemantauan dilakukan untuk memastikan bahwa langkah-langkah pengendalian kritis dilaksanakan dengan benar dan efektif. Misalnya, dengan memonitor suhu pada setiap tahap produksi untuk memastikan bahwa pangan tidak

terpapar pada suhu yang dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba berbahaya. Jika ada deviasi atau pelanggaran, tindakan korektif segera dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut dan mencegah pangan yang tidak aman beredar.

Penerapan HACCP juga melibatkan pelatihan dan pendidikan yang terus-menerus. Semua personel yang terlibat dalam produksi pangan harus mendapatkan pelatihan yang memadai tentang HACCP dan keamanan pangan. Mereka harus memahami pentingnya langkah-langkah pengendalian kritis dan bagaimana melaksanakannya dengan benar. Pelatihan ini membantu meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang keamanan pangan, serta memastikan bahwa proses produksi dilakukan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Selain itu, HACCP juga membutuhkan dokumentasi yang lengkap dan audit internal. Semua langkah dan kegiatan yang terkait dengan HACCP harus didokumentasikan secara terperinci, termasuk analisis bahaya, pengendalian kritis, dan pemantauan. Dokumentasi ini penting untuk memastikan transparansi, memudahkan pemantauan, dan menjadi bukti kepatuhan terhadap HACCP (Prayitno & Tjiptaningdyah, 2018).

Penerapan HACCP memiliki dampak yang signifikan dalam meningkatkan keamanan pangan dan melindungi konsumen dari bahaya yang terkait dengan produk pangan yang tidak aman. Dengan menerapkan pendekatan yang sistematis dan terstruktur, HACCP membantu mengidentifikasi risiko dan mengendalikannya secara proaktif sehingga mencegah kontaminasi atau keracunan pangan. Hal ini tidak hanya menguntungkan bagi konsumen, tetapi juga bagi produsen pangan karena mereka dapat membangun reputasi yang kuat dan memenangkan kepercayaan konsumen.

Sebagai poin tambahan, dalam upaya mencapai keberlanjutan dalam standarisasi dan komersialisasi pangan, penting bagi produsen pangan untuk membangun kemitraan yang kuat dengan rantai pasok dan distributor. Kolaborasi ini memainkan peran kunci dalam mempromosikan praktik-produk yang berkelanjutan, memastikan kepatuhan terhadap standar, dan menghubungkan produk pangan

terstandarisasi dengan konsumen yang lebih luas. Salah satu contoh dari tanaman pangan yang telah memiliki HACCP adalah tanaman pangan edamame. Penerapan HACCP ini berfokus pada tanaman edamame beku di PT Mitratani Dua Tujuh, Jember.

Kemitraan dengan rantai pasok memungkinkan produsen pangan untuk mengendalikan sumber bahan baku secara lebih efektif (Awaliya et al., 2023). Penting untuk memastikan bahwa bahan baku yang digunakan memenuhi persyaratan keberlanjutan yang telah ditetapkan. Dengan membangun kemitraan yang kuat dengan pemasok, produsen pangan dapat berkolaborasi dalam mengembangkan sumber bahan baku yang ramah lingkungan, baik itu dalam hal praktik pertanian berkelanjutan, penggunaan air yang efisien, maupun penggunaan pupuk dan pestisida yang bijaksana. Kolaborasi semacam ini memastikan bahwa produk pangan yang dihasilkan adalah hasil dari rantai pasok yang berkelanjutan (Rosadi, 2023).

Selain itu, kemitraan dengan distributor memungkinkan produsen pangan untuk mencapai pasar yang lebih luas dan memperluas jangkauan produk pangan terstandarisasi. Distributor memiliki akses ke jaringan distribusi yang luas dan dapat membantu memperkenalkan produk pangan terstandarisasi ke berbagai *outlet* ritel, restoran, atau institusi lainnya. Dalam konteks keberlanjutan, kemitraan dengan distributor juga memungkinkan produsen untuk memastikan bahwa produk pangan terstandarisasi tersedia secara luas di pasaran. Selain sebagai saluran distribusi, distributor juga dapat berperan sebagai mitra yang membantu memonitor dan memastikan kepatuhan terhadap standar keberlanjutan yang telah ditetapkan. Mereka dapat memastikan bahwa produk pangan yang dikirimkan memenuhi persyaratan keberlanjutan yang telah ditentukan, seperti sertifikasi lingkungan atau etik dalam rantai pasok. Dengan adanya kerja sama yang erat, produsen pangan dan distributor dapat saling membangun kepercayaan dan saling mendukung untuk mencapai keberlanjutan dalam komersialisasi produk pangan.

Namun, penting untuk dicatat bahwa membangun kemitraan yang kuat dengan rantai pasok dan distributor tidak terjadi dengan sendirinya. Dibutuhkan komunikasi yang terbuka, kerja sama, dan kesepahaman yang kuat antara semua pihak terkait. Produsen pangan harus memastikan bahwa prinsip keberlanjutan dan standar yang telah ditetapkan diterapkan di semua tahap rantai pasok dan didukung oleh distributor. Sementara itu, distributor harus memastikan bahwa produk pangan yang mereka distribusikan memenuhi standar keberlanjutan yang ditetapkan dan memberikan umpan balik konstruktif kepada produsen untuk peningkatan yang berkelanjutan.

Membangun kemitraan yang kuat dengan rantai pasok dan distributor adalah langkah penting dalam mencapai keberlanjutan dalam standardisasi dan komersialisasi pangan. Kolaborasi dengan pemasok memungkinkan produsen pangan untuk mengendalikan sumber bahan baku mereka secara lebih efektif, sedangkan kemitraan dengan distributor membantu mencapai pasar yang lebih luas dan memperluas jangkauan produk pangan terstandarisasi. Melalui kerja sama yang erat, produsen pangan, rantai pasok, dan distributor dapat memastikan bahwa produk pangan terstandarisasi yang berkelanjutan tersedia dan diakses oleh konsumen yang lebih luas.

G. Penutup

Jaminan keberlanjutan pangan melalui standardisasi dan komersialisasi produk adalah upaya untuk memastikan ketersediaan pangan yang cukup, berkualitas, dan berkelanjutan. Standardisasi produk pangan melibatkan pembuatan norma-norma yang jelas terkait dengan kualitas, keamanan, dan keberlanjutan produk pangan. Standar ini membantu memastikan bahwa produk pangan memenuhi persyaratan tertentu dan dapat diterima oleh konsumen. Keberlanjutan pangan mencakup aspek keamanan, di mana produk pangan harus memenuhi standar keamanan yang ditetapkan untuk melindungi kesehatan konsumen. Proses komersialisasi produk pangan dapat mendorong

pengembangan produk yang lebih berkelanjutan dari segi lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Inovasi dalam produksi dan distribusi dapat membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat. Perlu peningkatan aksesibilitas dan ketersediaan untuk mencapai komersialisasi dan ketersediaan produk pangan sehingga memastikan bahwa masyarakat dapat dengan mudah memperoleh makanan yang dibutuhkan. Standardisasi dan komersialisasi juga dapat memberdayakan petani dan pelaku usaha pangan kecil dengan memberikan mereka akses ke pasar yang lebih luas dan peluang untuk meningkatkan pendapatan.

Selain itu, kolaborasi dan kerja sama antara pemerintah, industri, dan lembaga terkait sangat penting untuk menciptakan lingkungan yang mendukung jaminan keberlanjutan pangan melalui standardisasi dan komersialisasi. Edukasi terhadap konsumen tentang pentingnya memilih produk pangan yang memenuhi standar keberlanjutan dapat membentuk perilaku konsumtif yang lebih bertanggung jawab dan memudahkan dalam pengambilan keputusan konsumsi.

Referensi

- Abdullah, A., Ratih, A. E., Aulia, S., Rianti, P., Nurhayati, T., & Jacoeb, A. M. (2020). Autentikasi produk olahan ikan hiu komersial menggunakan teknik species-specific DNA mini-barcodes. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 383–391. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i2.32226>
- Alfitri, M., Abdullah, A., & Nugraha, R. (2022). Identifikasi spesies ikan hiu dan pari pada produk olahan ikan asap dengan metode DNA barcoding. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(1).
- Awaliya, E., Suhendri, N., Wildani, T. P. S. L. N., Zabrina, F. S., Yuwono, W., & Sinambela, F. A. (2023). Analisis pengaruh penerapan sistem manajemen enterprise resource planning

- (ERP) dalam meningkatkan supply chain management (SCM) pada perusahaan Indofood Tbk. *Jurnal Mirai Management*, 8(1), 230–520.
- Bantacut, T. (2018). Logistik 4.0 dalam manajemen rantai pasok beras Perum BULOG. *Jurnal Pangan*, 27(2), 141–154.
- Blind, K., Pohlisch, J., & Rainville, A. (2020). Innovation and standardization as drivers of companies' success in public procurement: an empirical analysis. *The Journal of Technology Transfer*, 45(3), 664–693.
- Dewi, I. C., Indrianto, A. T. L., Soediro, M., Winarno, P. S., Minantyo, H., Sondak, M. R., Warrauw, W. L., Grasielda, I., Yuwono, V. K., & Gunawan, S. (2022). *Trend bisnis food & beverages menuju 2030*. Penerbit Lakeisha.
- Fahmi, M. Z., & Wibrianto, A. (2021). *Kimia nano: Konsep, sejarah, dan aplikasinya bagi Indonesia*. Airlangga University Press.
- Fatihudin, D., & Firmansyah, A. (2019). *Pemasaran Jasa (strategi, mengukur kepuasan dan loyalitas pelanggan)*. Deepublish.
- Fonna, N. (2019). *Pengembangan Revolusi Industri 4.0 dalam berbagai bidang*. Guepedia.
- Hananto, Y., Zain, A. T., & Ulma, Z. (2022). *Integrated mobile hybrid alternative energy irrigation system untuk meningkatkan produksi pertanian Kelompok Tani Desa Dukuhdempok Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember* [Laporan Akhir pengabdian masyarakat dan laporan anggaran]. Politeknik Negeri Jember.
- Kumoro, A. C., & Alhanif, M. (2022). *Pencemar dalam makanan: Sumber, identifikasi, dampak dan mitigasi bahayanya*. Deepublish.
- Kurniawan, A. R. (2018). *Dasar-dasar marketing: Segala hal tentang marketing dan sales*. Anak Hebat Indonesia.
- Liepina, R., Lapina, I., Janauska, J., & Mazais, J. (2013). Innovations, standards and quality management systems: Analysis of interrelation. Dalam *Proceedings of the 8th European conference on innovation and entrepreneurship* (Volume two, 723–730).

- Mamuaaja, C. F. (2016). *Pengawasan mutu dan keamanan pangan*. Unsrat Press.
- Muhit, M. A. B., Widiyasono, N., & Rianto. (2023). Pengembangan smart oven daun kelor berbasis internet of things. Dalam *Prosiding seminar nasional teknologi & sains tahun 2023* (Volume 2, 305–312).
- Mujib, F., & Saptiningsih, T. (2021). *School branding: Strategi di era disruptif*. Bumi Aksara.
- Murdiantoro, R. A., Izzinnahadi, A., & Armin, E. U. (2021). Sistem pemantauan kondisi air hidroponik berbasis internet of things menggunakan NodeMCU ESP8266. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 3(2), 54–61.
- Nurdiani, R., Yufidasari, H. S., Kusuma, B., Astuti, R. T., & Perdana, A. W. (2022). *Teknologi pengolahan produk perikanan*. Universitas Brawijaya Press.
- Parung, J., Larissa, S., Santoso, A., & Prayogo, D. N. (2021). *Penggunaan teknologi blokchain, internet of things dan artificial intelligence untuk mendukung kota cerdas: Studi kasus: Supply chain industri perikanan*. Direktorat Penerbitan dan Publikasi Ilmiah Universitas Surabaya.
- Prayitno, S. A., & Tjiptaningdyah, R. (2018). Penerapan 12 tahapan Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) sebagai sistem keamanan pangan berbasis produk perikanan. *Jurnal Agrica*, 11(2), 79–92.
- Purwanto, A., Asbari, M., Novitasari, D., Nugroho, Y. A., & Sasono, I. (2021). Peningkatan keamanan pangan melalui pelatihan ISO 22000:2018 Sistem Manajemen Keamanan Pangan pada Industri Kemasan Makanan di Tangerang. *Journal of Community Service and Engagement*, 1(02), 13–20.
- Riillo, C. A. F. (2013). Profiles and motivations of standardization players. *International Journal of IT Standards and Standardization Research (IJITSR)*, 11(2), 17–33.

- Rosadi, A. H. Y. (2023). Kebijakan kemandirian industri pangan dalam memperkuat ekonomi nasional. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 33(1), 20–31.
- Rukoyah, A. F., & Ayu, D. P. (2023). Implementasi UU Nomor 33 Tahun 2014 tentang jaminan produk halal pada produk makanan industri kecil menengah di Desa Ploso Kabupaten Pacitan. *Journal of Sharia Economic Law*, 1(1), 43–52.
- Saifullah, M. (2021). *Analisa sistem pembangkit listrik tenaga surya pada robot desinfektan* [Tugas akhir]. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Susiari, N. P., & Suparna, G. (2016). Greenwashing: Konsekuensinya pada konsumen (Studi kasus pada Coca-Cola dengan kemasan plantbottle). *E-Jurnal Manajemen*, 5(8), 5200–5236.
- Surono, I. S., Sudiby, A., & Wasposito, P. (2018). *Pengantar keamanan pangan untuk industri pangan*. Deepublish.
- Syarif, F., & Adnan, N. (2019). Pertumbuhan dan keberlanjutan konsep halal economy di era moderasi beragama. *Jurnal Bimas Islam*, 12(1), 93–122.
- van de Poel, I., Asveld, L., Flipse, S., Klaassen, P., Kwee, Z., Maia, M., Mantovani, E., Nathan, C., Porcari, A., & Yaghmaei, E. (2020). Learning to do responsible innovation in industry: Six lessons. *Journal of Responsible Innovation*, 7(3), 697–707. <https://doi.org/10.1080/23299460.2020.1791506>
- Warsani, Z. (2022). Potensi nanoteknologi dalam membangun ketahanan pangan. *Jurnal Tampiasih*, 1(1), 30–39.
- Widianto, A. J., Putrada, A. G., & Pahlevi, R. R. (2021). Analisis kinerja multi-application energy harvesting pada IoT aquaponic. *eProceedings of Engineering*, 8(5).
- Winarti, C. (2012). Teknologi produksi dan aplikasi pengemas edible antimikroba berbasis pati. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 31(3), 85–93.
- Wongkar, E. E. L. T., & Apsari, P. K. (2021). *Telaah kebijakan sustainable consumption and production (SCP) dalam merespons fenomena*

greenwashing di Indonesia pada era e-commerce. Indonesia Center for Environmental Law.

- Zamasi, N., Hasibuan, N. A., & Suginam. (2021). Penerapan algoritma C 5.0 dalam analisa data potensi pertanian dan perternakan (Studi kasus: Unit Pembinaan Perlindungan Tanaman (UPPT) Biru-Biru). *Journal of Informatics Management and Information Technology*, 1(2), 85–90.
- Zhang, M., Wang, Y., & Zhao, Q. (2020). Does participating in the standards-setting process promote innovation? Evidence from China. *China Economic Review*, 63, Artikel 101532.

Buku ini tidak diperjualbelikan.