

## ANALISIS KESENJANGAN STANDAR TEPUNG SINGKONG ANTARA SNI DAN CODEX ALIMENTARIUS DALAM MENDUKUNG DAYA SAING PRODUK MOCAF

*Gap Analysis of Cassava Flour Standards between Indonesian National Standards and  
Codex Alimentarius to Support MOCAF Competitiveness*

**Ni Nyoman Aswita Paradista, Desy Uliana Natalia, Anla Cantika Meidelvia Ginting, Renata  
Angraini Putri Ambarita, I Made Agus Mertayasa D. B. S., Suparthana I Putu\***  
Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,  
Jalan Raya Kampus Unud Gd GA, Jimbaran, Badung, Bali, 80361

Diterima 09 Februari 2026 / Disetujui 23 Februari 2026

### ABSTRAK

Tepung singkong, khususnya Modified Cassava Flour (MOCAF), memiliki potensi strategis sebagai substitusi tepung terigu dan komoditas ekspor berbasis sumber daya lokal. Namun, variasi mutu akibat perbedaan proses produksi serta belum optimalnya standar mutu menjadi kendala dalam pengembangan industri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesenjangan antara Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2997-1996) dan Codex Alimentarius (CXS 176-1989) pada tepung singkong serta mengevaluasi implikasi harmonisasi standar terhadap daya saing produk. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif-komparatif terhadap parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi. Hasil menunjukkan bahwa SNI lebih rinci dalam parameter mutu teknis, sedangkan Codex lebih menekankan aspek keamanan pangan global, khususnya batas kontaminan seperti HCN. Perbedaan signifikan ditemukan pada kadar air, kadar abu, dan batas sianida. Pendekatan adopsi modifikasi (MOD) dinilai paling sesuai untuk harmonisasi karena mampu menyesuaikan standar internasional dengan kondisi lokal Indonesia. Harmonisasi standar terbukti berpotensi meningkatkan akses pasar ekspor, efisiensi produksi, serta nilai tambah ekonomi produk MOCAF.

**Kata kunci:** MOCAF, Harmonisasi standar, SNI, Codex, Tepung singkong

### ABSTRACT

*Cassava flour, particularly Modified Cassava Flour (MOCAF), has significant potential as a substitute for wheat flour and as an export-oriented commodity based on local resources. However, quality variability due to differences in processing methods and the lack of optimal standardization remain major challenges in industrial development. This study aims to analyze the gap between Indonesian National Standard (SNI 01-2997-1996) and Codex Alimentarius (CXS 176-1989) for cassava flour and to evaluate the implications of standard harmonization on product competitiveness. A descriptive-comparative method was applied to assess physical, chemical, and microbiological parameters. The results indicate that SNI provides more detailed technical quality parameters, while Codex emphasizes global food safety aspects, particularly contaminant limits such as hydrogen cyanide (HCN). Significant differences were found in moisture content, ash content, and cyanide limits. A modified adoption (MOD) approach is considered the most appropriate harmonization strategy, as it accommodates international standards while adapting to local conditions. Harmonization is expected to enhance export access, production efficiency, and the economic value of MOCAF products.*

**Keyword:** MOCAF, Standard harmonization, SNI, Codex, Cassava flour

---

\*)Korespondensi penulis:  
Email: suparthana@unud.ac.id

## PENDAHULUAN

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu komoditas pangan strategis di Indonesia yang memiliki peran penting dalam mendukung diversifikasi pangan dan ketahanan pangan nasional. Tanaman ini relatif mudah dibudidayakan pada berbagai kondisi lahan marginal serta memiliki produktivitas yang cukup tinggi, sehingga ketersediaannya melimpah sepanjang tahun. Selain dikonsumsi secara langsung, singkong banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan dalam bentuk tepung dan pati. Dalam beberapa tahun terakhir, pengembangan produk turunan singkong semakin mendapat perhatian, terutama sebagai alternatif pengganti tepung terigu yang masih bergantung pada impor (Montagnac et al., 2009; Falade & Akingbala, 2011).

Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah Modified Cassava Flour (MOCAF), yaitu tepung singkong yang dimodifikasi melalui proses fermentasi untuk memperbaiki karakteristik fisikokimia dan fungsionalnya. Proses fermentasi diketahui mampu meningkatkan sifat reologi, daya serap air, serta menghasilkan aroma dan warna yang lebih netral sehingga lebih mendekati karakteristik tepung terigu (Subagio et al., 2008; Aini et al., 2016). Selain itu, MOCAF memiliki keunggulan sebagai produk bebas gluten yang potensial untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan intoleransi gluten, sekaligus membuka peluang pasar baru dalam industri pangan global yang terus berkembang (Sanni et al., 2009).

Namun demikian, pengembangan MOCAF masih menghadapi tantangan utama berupa **ketidakkonsistenan mutu produk**, yang disebabkan oleh variasi bahan baku, proses fermentasi, serta metode pengolahan yang digunakan. Variabilitas ini berdampak pada perbedaan sifat fisikokimia seperti viskositas, suhu gelatinisasi, dan kandungan amilosa, yang pada akhirnya memengaruhi performa tepung dalam aplikasi pangan (Oyeyinka et al., 2019). Ketidakkonsistenan

mutu tersebut menjadi kendala serius dalam skala industri, terutama ketika produk ditujukan untuk pasar ekspor yang menuntut standar kualitas yang seragam dan terjamin.

Di tengah meningkatnya arus perdagangan global, produk pangan tidak lagi cukup hanya memenuhi standar nasional, tetapi juga harus mengacu pada standar internasional yang diakui secara luas. Codex Alimentarius Commission, yang dikembangkan oleh FAO dan WHO, menjadi rujukan utama dalam penetapan standar keamanan pangan global. Standar ini tidak hanya berfungsi sebagai pedoman perlindungan konsumen, tetapi juga sebagai instrumen harmonisasi dalam perdagangan internasional (FAO/WHO, 2019). Di sisi lain, Indonesia telah memiliki Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk tepung singkong, namun terdapat perbedaan dalam parameter mutu dan batas keamanan jika dibandingkan dengan Codex, terutama pada aspek kontaminan dan spesifikasi teknis.

Perbedaan tersebut menimbulkan kebutuhan akan suatu pendekatan harmonisasi standar yang tidak hanya mempertimbangkan aspek keamanan pangan global, tetapi juga kondisi lokal seperti karakteristik varietas singkong, iklim tropis, serta kapasitas industri domestik. Dalam konteks ini, analisis kesenjangan antara SNI dan Codex menjadi penting untuk mengidentifikasi titik kritis yang perlu diselaraskan. Oleh karena itu, penelitian ini secara bertahap mengkaji perbedaan parameter mutu antara kedua standar tersebut, mengevaluasi implikasi teknis dan ekonominya terhadap pengembangan MOCAF, serta merumuskan pendekatan harmonisasi yang paling relevan untuk meningkatkan daya saing produk tepung singkong Indonesia di pasar global. Kajian ini menjadi penting karena harmonisasi standar tepung singkong berbasis analisis kesenjangan SNI dan Codex masih relatif terbatas dibahas secara komprehensif, khususnya dalam kaitannya dengan daya saing MOCAF di pasar global.

## METODE PENELITIAN

### **Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif-komparatif, yang bertujuan untuk membandingkan dan menganalisis perbedaan parameter mutu antara standar nasional dan internasional pada tepung singkong. Pendekatan ini dipilih karena fokus penelitian tidak pada pengujian eksperimental, melainkan pada evaluasi dokumen standar dan interpretasi teknis terhadap kesesuaian parameter yang digunakan. Metode deskriptif-komparatif telah banyak digunakan dalam kajian standardisasi pangan untuk mengidentifikasi kesenjangan regulasi serta implikasinya terhadap keamanan dan perdagangan produk pangan (Luning et al., 2006).

### **Sumber Data dan Bahan Kajian**

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari dokumen resmi dan literatur ilmiah. Sumber utama meliputi Standar Nasional Indonesia SNI 01-2997-1996 tentang tepung singkong serta standar internasional Codex Alimentarius Commission CXS 176-1989. Selain itu, data pendukung diperoleh dari jurnal ilmiah, laporan lembaga internasional seperti FAO dan WHO, serta publikasi terkait karakteristik fisikokimia dan keamanan pangan produk singkong. Penggunaan data sekunder dalam studi ini memungkinkan analisis yang komprehensif terhadap regulasi yang berlaku tanpa perlu melakukan pengujian laboratorium secara langsung.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur (*literature review*) secara sistematis terhadap dokumen standar dan publikasi ilmiah yang relevan. Proses ini mencakup identifikasi, seleksi, dan ekstraksi informasi terkait parameter mutu tepung singkong, seperti kadar air, kadar abu, kandungan sianida (HCN), serta parameter mikrobiologi. Studi literatur dilakukan dengan mempertimbangkan kredibilitas sumber, relevansi topik, serta kebaruan publikasi untuk memastikan bahwa data yang

digunakan valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Snyder, 2019).

### **Parameter Analisis**

Parameter yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi aspek fisik, kimia, dan mikrobiologi yang tercantum dalam kedua standar. Parameter fisik mencakup warna, bau, rasa, dan tingkat kehalusan tepung; parameter kimia meliputi kadar air, kadar abu, dan kandungan sianida (HCN); sedangkan parameter mikrobiologi mencakup angka lempeng total, kapang, dan keberadaan *Escherichia coli*. Pemilihan parameter ini didasarkan pada relevansinya terhadap mutu produk serta keamanan pangan, yang menjadi indikator utama dalam penerimaan produk di pasar domestik maupun internasional.

### **Teknik Analisis Data**

Analisis data dilakukan melalui pendekatan **gap analysis** untuk mengidentifikasi perbedaan antara SNI dan Codex pada setiap parameter yang dibandingkan. Setiap parameter dianalisis secara deskriptif untuk melihat tingkat kesesuaian, perbedaan batas maksimum, serta implikasi teknisnya terhadap mutu dan keamanan produk. Selanjutnya, hasil analisis diinterpretasikan untuk menentukan tingkat harmonisasi yang dapat dicapai serta pendekatan yang paling relevan dalam proses adopsi standar. Pendekatan gap analysis banyak digunakan dalam kajian standardisasi untuk mengevaluasi kesenjangan regulasi dan merumuskan strategi harmonisasi yang efektif (ISO, 2018).

### **Kerangka Analisis Harmonisasi**

Kerangka analisis dalam penelitian ini mengacu pada konsep adopsi standar internasional yang diklasifikasikan menjadi tiga pendekatan, yaitu identik (IDT), modifikasi (MOD), dan tidak ekuivalen (NEQ). Dalam konteks penelitian ini, pendekatan yang dikaji lebih lanjut adalah adopsi modifikasi (MOD), karena mempertimbangkan adanya perbedaan

kondisi lokal seperti iklim tropis, karakteristik bahan baku, dan kapasitas industri dalam negeri. Analisis dilakukan dengan mengkaji sejauh mana parameter Codex dapat diadopsi atau disesuaikan dalam SNI tanpa mengurangi aspek keamanan pangan. Kerangka ini digunakan untuk merumuskan rekomendasi harmonisasi yang realistis dan aplikatif bagi industri tepung singkong di Indonesia.

Secara konseptual, proses harmonisasi standar tepung singkong dalam penelitian ini dilakukan melalui tahapan identifikasi standar nasional dan internasional, analisis kesenjangan parameter, hingga perumusan pendekatan harmonisasi untuk mendukung peningkatan daya saing produk di pasar global. Kerangka harmonisasi standar yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perbandingan Parameter Standar SNI dan Codex

Perbandingan parameter mutu tepung singkong antara Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2997-1996) dan Codex Alimentarius (CXS 176-1989) menunjukkan adanya perbedaan pendekatan dalam penetapan standar. Secara umum, SNI menetapkan parameter yang lebih rinci dan spesifik, terutama pada aspek fisik, kimia, dan mikrobiologi, sedangkan Codex lebih menekankan prinsip keamanan pangan global yang bersifat lebih umum namun ketat pada parameter kritis. Tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan parameter mutu antara SNI 01-2997-1996 dan Codex Alimentarius (CXS 176-1989) pada tepung singkong. Secara umum, SNI menetapkan parameter yang lebih rinci pada aspek fisik, kimia, dan mikrobiologi, sedangkan Codex lebih menekankan pendekatan keamanan pangan berbasis risiko. Perbedaan paling signifikan ditemukan pada batas kandungan sianida (HCN), yang menjadi parameter kritis dalam harmonisasi standar tepung singkong untuk kebutuhan perdagangan internasional.

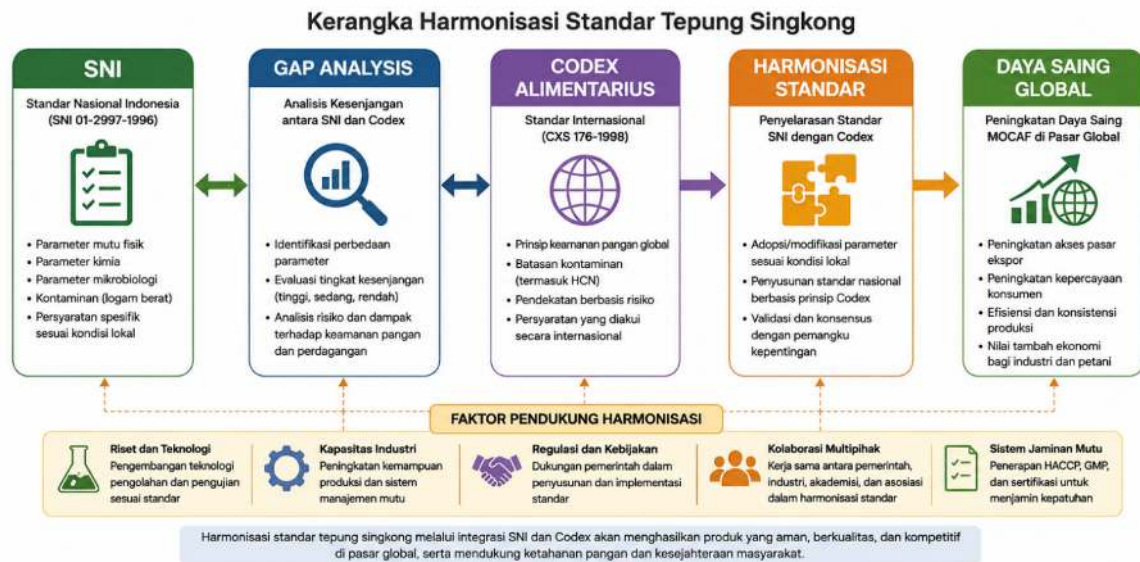
Merujuk pada Tabel 1, beberapa perbedaan utama dapat diidentifikasi. SNI menetapkan batas kadar air maksimum sebesar 12%, lebih rendah dibandingkan Codex yang menetapkan 13%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa standar nasional lebih adaptif terhadap kondisi iklim tropis Indonesia yang memiliki kelembaban tinggi, sehingga kadar air yang lebih rendah diperlukan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Labuza & Altunakar, 2007). Sebaliknya, Codex memberikan toleransi yang sedikit lebih tinggi karena mempertimbangkan variasi kondisi produksi global.

### Analisis Kesenjangan (*Gap Analysis*) Parameter Kritis

Untuk memperjelas tingkat kesenjangan antara parameter pada SNI dan Codex Alimentarius, dilakukan penilaian secara deskriptif terhadap tingkat perbedaan setiap parameter berdasarkan relevansinya terhadap mutu dan keamanan pangan. Tingkat perbedaan diklasifikasikan menjadi rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan besarnya selisih parameter serta implikasinya terhadap harmonisasi standar. Hasil analisis kesenjangan disajikan pada Tabel 2.

Perbedaan paling signifikan antara kedua standar terletak pada batas kandungan sianida (HCN), dimana Codex menetapkan batas maksimum 10 mg/kg, sedangkan SNI masih memperbolehkan hingga 40 mg/kg. Sianida merupakan senyawa toksik alami pada singkong yang dapat membahayakan kesehatan jika tidak diolah dengan baik. Studi oleh Cardoso et al. (2005) menunjukkan bahwa konsumsi sianida dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan neurologis seperti konzo pada masyarakat yang mengonsumsi singkong dengan pengolahan yang tidak optimal.

Perbedaan ini mengindikasikan bahwa Codex lebih menekankan prinsip *precautionary approach* dalam keamanan pangan, sedangkan SNI masih mempertimbangkan kondisi varietas lokal yang memiliki kandungan sianida yang bervariasi. Dalam konteks perdagangan



**Gambar 1.** Kerangka Harmonisasi Standar Tepung Singkong antara SNI dan Codex Alimentarius

**Tabel 1.** Perbandingan Standar Tepung Singkong antara SNI 01-2997-1996 dan Codex Alimentarius (CXS 176-1989)

Parameter	SNI 01-2997-1996	Codex Alimentarius (CXS 176-1989)	Tingkat Perbedaan	Implikasi Harmonisasi
Bau	Khas singkong	Bebas dari bau asing/tidak normal	Rendah	Perlu penyelarasan terminologi mutu sensoris
Cemaran benda asing	Tidak boleh ada	Tidak boleh membahayakan kesehatan	Sedang	Codex lebih berbasis risiko keamanan pangan
Kadar air (% b/b)	Maks. 12%	Maks. 13%	Rendah	Penyesuaian terkait stabilitas produk di iklim tropis
Kadar abu (% b/b)	Maks. 1,5%	Maks. 3,0%	Sedang	Berpengaruh terhadap kemurnian dan mutu tepung
HCN (mg/kg)	Maks. 40 mg/kg	Maks. 10 mg/kg	Tinggi	Parameter kritis keamanan pangan dan ekspor
Kehalusan	Lolos ayakan 80 mesh min. 90%	Tepung halus min. 90%; tepung kasar min. 90%	Sedang	Perlu standardisasi ukuran partikel
Serat kasar (% b/b)	Maks. 4%	Tidak diatur spesifik	Sedang	SNI lebih rinci pada mutu komposisi
Derajat putih	Min. 85%	Tidak diatur spesifik	Sedang	Berkaitan dengan preferensi pasar domestik
Timbal (Pb)	Maks. 1,0 mg/kg	Tidak diatur spesifik	Sedang	SNI lebih rinci pada kontaminan logam berat
Tembaga (Cu)	Maks. 10,0 mg/kg	Tidak diatur spesifik	Sedang	Menjamin keamanan produk selama proses produksi
Seng (Zn)	Maks. 40,0 mg/kg	Tidak diatur spesifik	Sedang	Pengendalian cemaran logam
Raksa (Hg)	Maks. 0,05 mg/kg	Tidak diatur spesifik	Sedang	Penting untuk keamanan pangan

Arsen (As)	Maks. 0,5 mg/kg	Tidak diatur spesifik	Sedang	Mendukung standar keamanan produk
Kapang	Maks. $1 \times 10^4$ koloni/g	Tidak boleh membahayakan kesehatan	Sedang	Codex lebih umum, SNI lebih kuantitatif
<i>Escherichia coli</i>	Maks. 10 koloni/g	Tidak boleh membahayakan kesehatan	Sedang	Penting untuk pengawasan higienitas
Angka lempeng total	Maks. $1 \times 10^6$ koloni/g	Tidak boleh membahayakan kesehatan	Sedang	SNI lebih detail dalam pengendalian mikrobiologi

**Tabel 2.** Skoring Analisis Kesenjangan Parameter Standar Tepung Singkong antara SNI dan Codex Alimentarius

Parameter	SNI	Codex	Tingkat Gap	Skor Gap	Implikasi
Kadar air	12%	13%	Rendah	1	Stabilitas produk
Kadar abu	1,5%	3,0%	Sedang	2	Kemurnian tepung
HCN	40 mg/kg	10 mg/kg	Tinggi	3	Keamanan pangan & ekspor
Mikrobiologi	Spesifik	Umum	Sedang	2	Pengawasan mutu
Logam berat	Diatur rinci	Tidak spesifik	Sedang	2	Kontrol kontaminan

**Keterangan:**

- Skor 1 = gap rendah
- Skor 2 = gap sedang
- Skor 3 = gap tinggi

internasional, perbedaan ini menjadi titik kritis karena dapat memengaruhi penerimaan produk di pasar global.

Selain itu, SNI memiliki keunggulan dalam pengaturan parameter mikrobiologi seperti angka lempeng total, kapang, dan *Escherichia coli*, yang tidak diatur secara spesifik dalam Codex. Hal ini menunjukkan bahwa SNI lebih berorientasi pada pengendalian mutu selama proses produksi dan distribusi, terutama dalam konteks rantai pasok domestik.

### Justifikasi Ilmiah Perbedaan Standar

Perbedaan antara SNI dan Codex tidak dapat diinterpretasikan sebagai ketidaksesuaian, melainkan sebagai bentuk adaptasi terhadap konteks yang berbeda. SNI dirancang untuk mengakomodasi kondisi lokal Indonesia, termasuk faktor iklim tropis, sistem produksi skala kecil hingga menengah, serta variasi bahan baku. Sebaliknya, Codex berfungsi sebagai standar global yang harus dapat diterapkan secara luas di berbagai negara dengan kondisi yang beragam.

Dalam konteks kadar air, penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar air secara langsung berkaitan dengan peningkatan aktivitas air (*water activity*) yang dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme dan memperpendek umur simpan produk (Beuchat, 1981). Oleh karena itu, batas kadar air yang lebih rendah pada SNI merupakan strategi untuk meningkatkan stabilitas produk dalam kondisi lingkungan tropis.

Sementara itu, batas HCN yang lebih ketat pada Codex didasarkan pada prinsip perlindungan kesehatan konsumen secara global. Proses fermentasi dalam produksi MOCAF sebenarnya telah terbukti mampu menurunkan kadar sianida secara signifikan melalui aktivitas mikroba (Afoakwa et al., 2013), sehingga secara teknis penyesuaian menuju standar Codex sangat memungkinkan untuk dicapai.

### Implikasi Harmonisasi terhadap Daya Saing Produk

Harmonisasi standar antara SNI dan Codex memiliki implikasi strategis terhadap

peningkatan daya saing tepung singkong, khususnya MOCAF, di pasar global. Produk yang memenuhi standar internasional akan lebih mudah diterima di negara tujuan ekspor karena telah memenuhi persyaratan keamanan pangan yang diakui secara global (FAO/WHO, 2019).

Dari sisi ekonomi, harmonisasi standar juga berpotensi meningkatkan nilai tambah produk singkong. Pengolahan singkong menjadi tepung MOCAF terbukti mampu meningkatkan harga jual dibandingkan dengan singkong segar, serta membuka peluang bagi pengembangan industri berbasis UMKM (Falade & Akingbala, 2011). Selain itu, produk berbasis MOCAF memiliki keunggulan sebagai bahan pangan bebas gluten yang semakin diminati di pasar internasional (Sanni et al., 2009).

Namun demikian, implementasi harmonisasi standar juga memerlukan kesiapan industri, terutama dalam hal penerapan sistem jaminan mutu seperti Good Manufacturing Practices (GMP) dan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP). Tanpa adanya sistem ini, pemenuhan standar internasional akan sulit dicapai secara konsisten.

### **Strategi Harmonisasi: Pendekatan Adopsi Modifikasi (MOD)**

Pendekatan harmonisasi yang diusulkan pada penelitian ini mengacu pada kerangka konseptual yang ditampilkan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil analisis, pendekatan adopsi modifikasi (MOD) merupakan strategi yang paling relevan dalam proses harmonisasi standar tepung singkong. Pendekatan ini memungkinkan penyesuaian parameter internasional dengan kondisi lokal tanpa mengurangi aspek keamanan pangan.

Dalam implementasinya, parameter yang bersifat kritis terhadap kesehatan, seperti kadar HCN, perlu secara bertahap disesuaikan menuju standar Codex. Sementara itu, parameter teknis yang berkaitan dengan mutu produk dapat tetap mengacu pada SNI dengan beberapa penyesuaian untuk meningkatkan kompatibilitas dengan standar internasional.

Pendekatan ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga strategis, karena mampu menjembatani kepentingan perlindungan konsumen, keberlanjutan industri lokal, serta peningkatan daya saing produk di pasar global.

### **KESIMPULAN**

Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan antara Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Codex Alimentarius pada tepung singkong bukan sekadar perbedaan teknis, melainkan refleksi dari perbedaan orientasi standar, di mana SNI lebih menekankan pengendalian mutu berbasis kondisi lokal, sementara Codex berfokus pada perlindungan keamanan pangan secara global. Kesenjangan paling kritis teridentifikasi pada parameter kadar sianida (HCN), yang berimplikasi langsung terhadap penerimaan produk di pasar internasional.

Temuan ini menegaskan bahwa harmonisasi standar tidak dapat dilakukan melalui adopsi identik, melainkan memerlukan pendekatan kontekstual yang mempertimbangkan karakteristik bahan baku, lingkungan produksi, serta kapasitas industri domestik. Dalam hal ini, pendekatan adopsi modifikasi (MOD) menjadi strategi yang paling rasional karena mampu mengintegrasikan prinsip keamanan pangan global tanpa mengabaikan realitas lokal.

Secara strategis, harmonisasi standar memiliki implikasi yang melampaui aspek teknis, yakni sebagai instrumen peningkatan daya saing produk berbasis singkong, khususnya MOCAF, dalam rantai perdagangan global. Dengan standar yang selaras, produk tidak hanya lebih mudah diterima di pasar ekspor, tetapi juga mampu meningkatkan nilai tambah, efisiensi produksi, serta memperkuat posisi Indonesia dalam pengembangan pangan berbasis sumber daya lokal. Oleh karena itu, harmonisasi standar perlu dipandang sebagai bagian dari strategi transformasi industri pangan, bukan sekadar penyesuaian regulasi.

### **Rekomendasi**

1. Penyesuaian bertahap parameter HCN berbasis *risk assessment*. Penurunan batas HCN perlu dilakukan secara bertahap dengan mempertimbangkan teknologi pengolahan yang tersedia dan variasi bahan baku, sehingga tetap realistis bagi industri domestik.
  2. Standardisasi proses produksi MOCAF. Variabilitas mutu dapat ditekan melalui penetapan parameter proses yang baku, terutama pada tahap fermentasi dan pengeringan.
  3. Implementasi sistem jaminan mutu berbasis internasional. Penerapan HACCP dan GMP perlu menjadi prasyarat utama bagi industri yang menargetkan pasar ekspor.
  4. Penguatan peran pemerintah dalam harmonisasi regulasi. Pemerintah perlu mempercepat revisi SNI yang mengacu pada Codex serta memfasilitasi sertifikasi bagi pelaku usaha.
  5. Peningkatan riset terapan berbasis industri. Fokus riset diarahkan pada teknologi penurunan sianida, peningkatan sifat fungsional tepung, serta efisiensi proses produksi.
- DAFTAR PUSTAKA
- Afoakwa, E. O., Budu, A. S., Merson-Davies, L., & Ahenkora, K. (2013). Effect of fermentation on the quality characteristics and functional properties of cassava flour. *Journal of Food Processing and Preservation*, 37(5), 815–825.
- Aini, N., Hariyadi, P., Muchtadi, T. R., & Andarwulan, N. (2016). Hubungan sifat kimia dan rheologi tepung mocaf (Modified Cassava Flour) dengan preferensi konsumen pada produk pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 27(1), 53–60.
- Beuchat, L. R. (1981). Microbial stability as affected by water activity. *Cereal Foods World*, 26(7), 345–349.
- Cardoso, A. P., Mirione, E., Ernesto, M., Massaza, F., Cliff, J., Haque, M. R., & Bradbury, J. H. (2005). Processing of cassava roots to remove cyanogens. *Food and Chemical Toxicology*, 43(4), 581–590.
- Falade, K. O., & Akingbala, J. O. (2011). Utilization of cassava for food. *Food Reviews International*, 27(1), 51–83.
- FAO/WHO. (2019). *Codex Alimentarius Commission procedural manual*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- ISO. (2018). *ISO Guide 21-1: Adoption of international standards*. International Organization for Standardization.
- Labuza, T. P., & Altunakar, B. (2007). Water activity prediction and moisture sorption isotherms. In *Water activity in foods*. Blackwell Publishing.
- Luning, P. A., Marcelis, W. J., & Jongen, W. M. F. (2006). *Food quality management: Technological and managerial principles*. Wageningen Academic Publishers.
- Montagnac, J. A., Davis, C. R., & Tanumihardjo, S. A. (2009). Nutritional value of cassava for use as a staple food and recent advances for improvement. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 8(3), 181–194.
- Oyeyinka, S. A., Adeloje, A. A., Smith, S. A., Adesina, B. O., & Akinwande, F. F. (2019). Physicochemical properties of cassava flour. *Heliyon*, 5(11), e02737.
- Sanni, L. O., Adebawale, A. A., Awoyale, W., & Fetuga, G. O. (2009). Quality of gari (roasted cassava mash) in Lagos State, Nigeria. *Nigerian Food Journal*, 27(1), 67–75.
- Subagio, A., Suyitno, S., & Rahardjo, B. (2008). Modified cassava flour (MOCAF): A new potential product from cassava. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 9(2), 89–95.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.