

**EVALUASI IMPLEMENTASI HACCP DALAM PENGENDALIAN BAHAYA
KEAMANAN PANGAN PRODUKSI TEPUNG PORANG PT XYZ**

***Evaluation of HACCP Implementation for Food Safety Hazard Control in Porang Flour
Production at PT XYZ***

Dede Saputra^{a,c}, Indra Akbar Dilana^b, Rahmawati^a

^aProgram Studi Teknologi Pangan Universitas Sahid, Jl. Prof. Dr. Soepomo No. 84 Kota
Jakarta Selatan 12870

^bKementerian Perindustrian, Jl. Jend. Gatot Subroto Kav. 52-53 Kota Jakarta Selatan 12950

^cFoodStandards Consultant.ID, Jl. Ring Road Bubulak, Nomor A-4 Kota Bogor 16115

Korespondensi: dede_saputra@usahid.ac.id

ABSTRAK

Keamanan pangan pada produksi tepung porang perlu dikendalikan karena adanya potensi bahaya biologis, kimia, dan fisik selama proses produksi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi penerapan *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) pada produksi tepung porang di PT XYZ berdasarkan Codex Alimentarius CXC 1-1969 Rev.5-2020 dan SNI CXC 1-1969:2021. Evaluasi dilakukan melalui penilaian *Good Manufacturing Practices* (GMP) terhadap 114 butir pada 13 aspek, analisis bahaya pada setiap tahapan proses, serta penentuan *Critical Control Point* (CCP) menggunakan pohon keputusan Codex. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa skor 2 merupakan penyimpangan yang paling dominan, yaitu 52.63%, terutama pada aspek bangunan dan fasilitas, sanitasi, higiene personel, pengendalian hama, dan dokumentasi. Analisis bahaya menunjukkan serpihan logam sebagai bahaya fisik yang signifikan, sedangkan kapang, kalsium oksalat, dan benda asing lainnya dikategorikan tidak signifikan berdasarkan matriks risiko yang digunakan. *Metal trap* berkekuatan 12000 Gauss ditetapkan sebagai satu-satunya CCP. Pemantauan dilakukan setiap awal *shift* menggunakan sampel uji dan diverifikasi oleh penanggung jawab produksi. Namun, konsistensi pencatatan *monitoring* dan tindakan koreksi masih perlu diperkuat. Penerapan HACCP mendukung pengendalian bahaya secara lebih terstruktur melalui penguatan program prasyarat dan pengendalian CCP.

Kata kunci: *good manufacturing practices, hazard analysis and critical control point, keamanan pangan, metal trap, tepung porang*

ABSTRACT

Food safety in porang flour production requires effective control due to potential biological, chemical, and physical hazards throughout the production process. This study aimed to evaluate the implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system in porang flour production at PT XYZ based on Codex Alimentarius CXC 1-1969 Rev.5-2020 and SNI CXC 1-1969:2021. The evaluation included Good Manufacturing Practices (GMP) assessment covering 114 items across 13 aspects, hazard analysis at each processing stage, and determination of Critical Control Points (CCPs) using the Codex decision tree. The results showed that score 2 was the dominant deviation, accounting for 52.63%, particularly in building and facilities, sanitation, personnel hygiene, pest control, and documentation. Hazard analysis identified metal fragments as a significant physical hazard, while molds, calcium oxalate, and other foreign materials were classified as non-significant based on the risk matrix. A metal trap with a magnetic strength of 12,000 Gauss was established as the only CCP. Monitoring was conducted at the beginning of each shift using test samples and verified

by the production supervisor. However, consistency in monitoring records and corrective actions requires improvement. HACCP implementation supported structured food safety hazard control through strengthened prerequisite programs and CCP control.

Keywords: food safety, good manufacturing practices, hazard analysis and critical control point, konjac flour, metal trap

PENDAHULUAN

Keamanan pangan merupakan aspek fundamental dalam industri pengolahan pangan karena berkaitan dengan kesehatan konsumen dan mutu produk. Bahaya biologis, kimia, dan fisik dapat berasal dari bahan baku, lingkungan, fasilitas, peralatan, personel, dan tahapan proses, sehingga pengendaliannya perlu dilakukan secara preventif sejak penerimaan bahan baku hingga produk akhir (Pakdel *et al.*, 2023). Perkembangan kajian HACCP menunjukkan bahwa pendekatan berbasis analisis bahaya dan pengendalian titik kritis tetap penting dalam manajemen keamanan pangan (Radu *et al.*, 2023).

Porang (*Amorphophallus muelleri*) merupakan komoditas potensial yang kaya glukomanan dan dapat diolah menjadi tepung untuk berbagai aplikasi pangan dan industri (Widjanarko *et al.*, 2023). Salah satu tantangan pengolahannya adalah kalsium oksalat yang dapat menyebabkan iritasi sehingga perlu dikendalikan selama proses pengolahan (Pardi *et al.*, 2024; Ratnawati *et al.*, 2024). Selain itu, produksi tepung porang berpotensi menimbulkan bahaya fisik dan biologis yang bersumber dari bahan baku, peralatan, lingkungan proses, dan penanganan produk (Pakdel *et al.*, 2023).

HACCP merupakan pendekatan preventif untuk mengidentifikasi dan menilai bahaya, menetapkan tindakan pengendalian dan *Critical Control Point* (CCP), serta menentukan batas kritis, pemantauan, tindakan koreksi, dan verifikasi (CAC, 2020; Asaduzzaman, 2021). Penerapannya didukung oleh program prasyarat dasar (PPD), yakni GMP dan *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP), yang mencakup fasilitas, sanitasi, *personnel hygiene*, pengendalian hama, penyimpanan, pemeliharaan, dan pengendalian proses. Penguatan program prasyarat merupakan bagian penting untuk mendukung efektivitas HACCP pada industri pangan (Nurrahmah *et al.*, 2022; Yani dan Safitri, 2021).

Penerapan HACCP mengacu pada *General Principles of Food Hygiene* (GPFH) Codex Alimentarius CXC 1-1969 Rev.5-2020 yang mengintegrasikan pendekatan berbasis risiko, *Good Hygiene Practices* (GHP), dan prinsip HACCP, serta diadopsi secara identik di Indonesia melalui SNI CXC 1-1969:2021 (CAC, 2020; BSN, 2021). Penelitian porang sebelumnya lebih banyak membahas teknologi pengolahan, karakteristik tepung, glukomanan, dan pengurangan oksalat (Pardi *et al.*, 2024; Ratnawati *et al.*, 2024; Rizoputra *et al.*, 2025). Sementara itu,

serpihan logam merupakan bahaya fisik berkaitan dengan keausan atau gesekan peralatan selama pengolahan (Onyeaka *et al.*, 2023; Addai *et al.*, 2024; Cárcel-Carrasco *et al.*, 2022), dan pada produk berbentuk bubuk, pengendalian bahaya logam melalui deteksi atau pemisahan dapat ditetapkan sebagai CCP berdasarkan hasil analisis bahaya (Huang *et al.*, 2020). Kajian yang secara khusus mengevaluasi HACCP pada produksi tepung porang, terutama terkait penetapan serpihan logam sebagai CCP dan pengendaliannya, masih terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi penerapan HACCP pada proses produksi tepung porang di PT XYZ berdasarkan Codex Alimentarius CXC 1-1969 Rev.5-2020 dan SNI CXC 1-1969:2021.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Oktober 2021 hingga November 2022 di PT XYZ, yang berlokasi di Domas Indah Barat RT 06, Domas, Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.

Bahan dan Alat

Bahan penelitian meliputi dokumen SSOP, *HACCP Manual*, *HACCP Plan*, diagram alir proses produksi, hasil audit, serta acuan dokumen Codex Alimentarius CXC 1-1969 Rev.5-2020 dan SNI CXC 1-1969:2021. Peralatan yang digunakan meliputi komputer/laptop, dan alat tulis, sedangkan instrumen penelitian terdiri atas lembar kerja penilaian GMP, matriks analisis bahaya, pohon keputusan Codex, dan formulir pengumpulan data.

Metode Penelitian

Penelitian tahap awal meliputi evaluasi penerapan GMP, *gap analysis*, evaluasi dan penyesuaian tata letak fasilitas, audit internal dan eksternal, serta analisis bahaya dan tindakan pengendalian pada proses produksi tepung porang. Evaluasi GMP dilakukan menggunakan lembar kerja penilaian Permenperin Nomor 75/M-IND/PER/7/2010 tentang GMP. Setiap butir dinilai berdasarkan tingkat penyimpangan kondisi aktual dengan skala 0–4, yaitu skor 0 = tidak menyimpang (memenuhi), skor 1 = penyimpangan 1–25% (cukup memenuhi), skor 2 = 26–50% (kurang memenuhi), skor 3 = 51–75% (sangat tidak memenuhi), dan skor 4 = 76–100% (tidak memenuhi). Nilai keseluruhan diperoleh dari akumulasi skor setiap butir dan dikategorikan menjadi ringan (0–119), sedang (120–238), berat (239–357), dan kritis (358–476). Data diolah menggunakan *Microsoft Excel for Mac (Microsoft 365)* dengan menghitung frekuensi, persentase, dan total skor setiap butir penilaian, kemudian hasilnya dikategorikan berdasarkan tingkat pemenuhan GMP dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Tahap selanjutnya, penerapan sistem HACCP diverifikasi melalui audit internal oleh auditor internal terlatih dengan melibatkan konsultan pangan dan audit eksternal oleh lembaga sertifikasi terakreditasi. Audit dilakukan untuk menilai kesesuaian penerapan sistem HACCP terhadap persyaratan yang berlaku, dan hasilnya digunakan sebagai dasar verifikasi penerapan serta pemenuhan persyaratan sertifikasi HACCP.

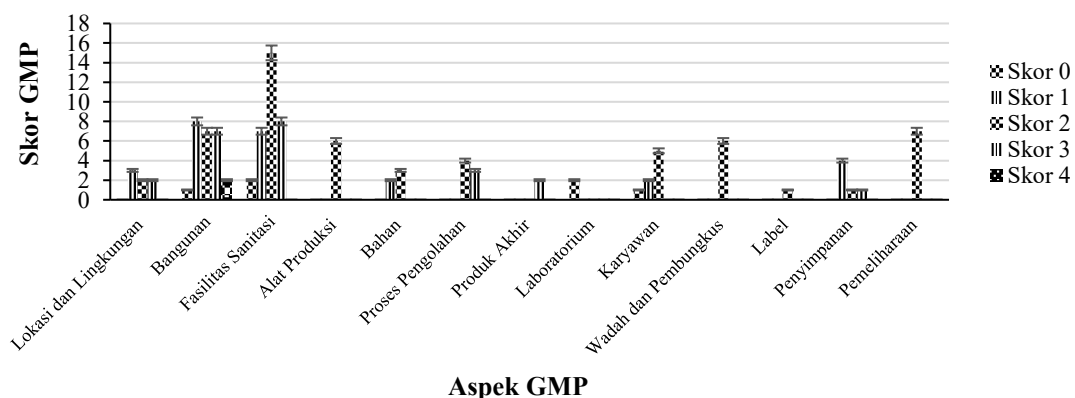
Pada tahap akhir, dilakukan analisis bahaya pada setiap tahapan proses produksi tepung porang dengan mengidentifikasi bahaya biologis, kimia, dan fisik serta tindakan pengendaliannya. Bahaya signifikan selanjutnya dianalisis menggunakan pohon keputusan Codex untuk menentukan CCP. Pada setiap CCP ditetapkan batas kritis, prosedur pemantauan, tindakan koreksi, dan verifikasi sebagai dasar evaluasi efektivitas penerapan HACCP pada proses produksi tepung porang di PT XYZ.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Good Manufacturing Practices merupakan program prasyarat keamanan pangan untuk memastikan produksi berlangsung higienis dan terkendali. GMP mencakup lokasi, fasilitas, peralatan, bahan baku, *hygiene personel*, sanitasi, pengendalian proses, dan dokumentasi. Hasil evaluasi GMP di PT XYZ digunakan untuk menentukan tingkat penyimpangan dan prioritas perbaikan dalam mendukung keamanan produksi tepung porang. Hasilnya disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Distribusi hasil penilaian GMP pada PT XYZ

Skor	Kriteria	Jumlah butir	Persentase (%)
0	Memenuhi	7	6.14
1	Cukup memenuhi	25	21.92
2	Kurang memenuhi	60	52.63
3	Sangat tidak memenuhi	20	17.54
4	Tidak memenuhi	2	1.75
Total		114	100.00



Gambar 1. Grafik penilaian skor GMP PT XYZ berdasarkan aspek-aspek GMP

Evaluasi Penerapan Good Manufacturing Practices

Hasil *gap analysis* penerapan GMP PT XYZ berdasarkan 114 butir penilaian yang mencakup 13 aspek menunjukkan distribusi skor 0, 1, 2, 3, dan 4 masing-masing sebanyak 7, 25, 60, 20, dan 2. Skor 2 sebagai kategori yang paling dominan, yaitu 60 butir (52.63%), berdasarkan nilai keseluruhan akumulasi skor pada evaluasi penerapan GMP maka PT XYZ masih berada pada kategori ringan (0–119). Distribusi tersebut menunjukkan bahwa penerapan GMP telah berjalan, tetapi belum sepenuhnya konsisten pada seluruh aspek. Berdasarkan Gambar 1, kesenjangan paling menonjol terdapat pada aspek bangunan dan fasilitas serta sanitasi, terutama terkait kondisi fasilitas, kebersihan lingkungan dan peralatan, *personnel hygiene*, pengendalian hama, serta pemeliharaan dan pencatatan sanitasi.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa prioritas perbaikan perlu diarahkan pada penguatan program prasyarat untuk mengurangi potensi kontaminasi dan menciptakan kondisi produksi yang lebih terkendali sebelum penerapan HACCP. Sejalan dengan Sejalan dengan Nurrahmah *et al.* (2022) dan Yani dan Safitri (2021), penguatan fasilitas, sanitasi, higiene personel, pengendalian proses, dan dokumentasi merupakan bagian penting dalam mendukung keamanan pangan pada industri pengolahan.

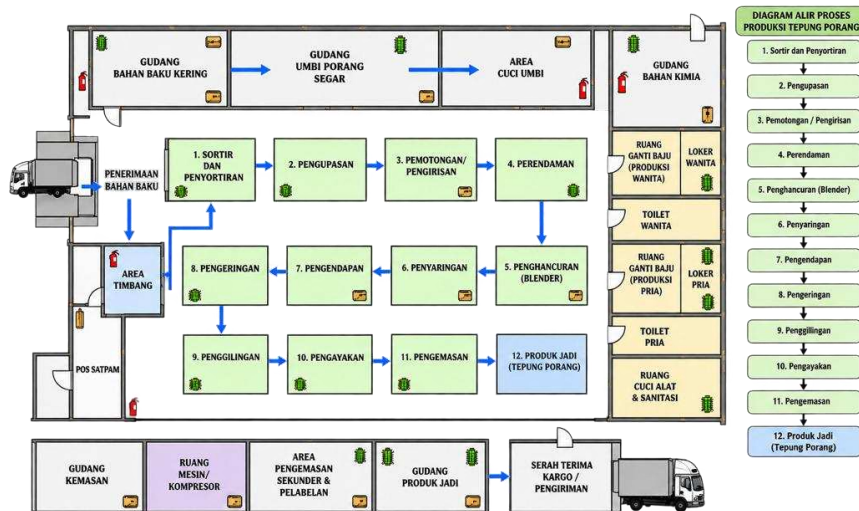
Kondisi Lokasi dan Bangunan

PT XYZ berlokasi di kawasan industri yang berdekatan dengan bangunan pabrik dan lahan pertanian. Keberadaan lahan pertanian berpotensi menjadi sumber hama sehingga dikendalikan melalui pemasangan *plastic curtain* (tirai plastik) pada akses ruang produksi dan pemantauan hama oleh pihak ketiga melalui layanan pengendalian hama. Perbaikan fasilitas dilakukan dengan penggunaan lantai epoksi yang mudah dibersihkan serta penerapan sanitasi dan pencatatan rutin, meliputi kegiatan pembersihan, sanitasi peralatan dan fasilitas, serta pemantauan pengendalian hama. Upaya tersebut mendukung penerapan GMP melalui pengendalian kondisi bangunan, fasilitas, sanitasi, dan hama untuk mencegah kontaminasi selama produksi, sejalan dengan Nurrahmah *et al.* (2022) yang menempatkan bangunan, fasilitas, pemeliharaan, sanitasi, dan penyimpanan sebagai aspek penting dalam penerapan GMP pada industri pangan.

Perbaikan Tata Letak dan Aliran Proses

Pada kondisi awal, PT XYZ telah memiliki ruang produksi yang terpisah, tetapi penataan beberapa ruang dan peralatan belum optimal. Beberapa area masih berdebu, peralatan mekanik belum tertata, dan ruang bahan baku masih digunakan bersama untuk menyimpan barang lain, sehingga kondisi tersebut dapat menyulitkan proses sanitasi dan meningkatkan risiko

kontaminasi silang. Perbaikan dilakukan dengan menata ruang dan aliran proses sesuai urutan, dapat di lihat pada Gambar 2 sbb:



Gambar 2. *Layout* perbaikan fasilitas produksi tepung porang berdasarkan aliran proses produksi Di PT XYZ

Gambar 2 menunjukkan bahwa perbaikan *layout* fasilitas produksi tepung porang di PT XYZ telah disusun mengikuti urutan aliran proses dari penerimaan bahan baku hingga penyimpanan produk jadi. Penataan ini menghasilkan aliran material yang lebih terarah, meminimalkan pergerakan balik, serta mendukung efisiensi proses produksi. Pemisahan area bahan baku, bahan kimia, bahan kemasan, produk jadi, fasilitas personel, dan sanitasi juga memperkuat pengendalian lalu lintas material dan pekerja serta mencegah kontaminasi silang. Hal tersebut sejalan dengan Rosli *et al.* (2022), bahwa perbaikan *layout*, pemisahan zona *hygiene*, dan pengendalian aliran pekerja serta material dapat meningkatkan penerapan keamanan pangan.

Fasilitas Sanitasi dan *Personnel hygiene*

Hasil *gap analysis* menunjukkan bahwa aspek sanitasi dan *personnel hygiene* masih memerlukan perbaikan, terutama pada fasilitas cuci tangan, penggunaan desinfektan, pencucian peralatan, pengelolaan sampah dan limbah, serta pemeriksaan kualitas air. Perbaikan dilakukan melalui penyediaan fasilitas cuci tangan dan sabun, desinfektan, toilet, ruang ganti, serta perlengkapan kerja berupa pakaian khusus produksi, sarung tangan, penutup kepala, dan alas kaki, yang pemenuhannya dipantau menggunakan *checklist* harian. Perbaikan tersebut mendukung pengendalian cemaran dari personel dan lingkungan serta pencegahan kontaminasi silang, sesuai prinsip GMP dan sanitasi (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2010; Nurrahmah *et al.*, 2022).

Pengendalian Bahan Baku dan Proses Produksi

Bahan baku PT XYZ berupa *chips* porang kering dikendalikan melalui pemeriksaan organoleptik terhadap kondisi fisik dan tingkat kekeringan serta verifikasi kadar air melalui pengujian laboratorium, dengan hasil kadar air <12% pada kondisi penyimpanan 27°C dan RH 70%. Kandungan oksalat dipantau melalui pengujian secara berkala setiap semester pada bahan baku dan produk akhir, dengan kadar oksalat masing-masing dipersyaratkan tidak melebihi 1.4% dan 1%. Pengendalian tersebut penting karena oksalat merupakan salah satu parameter yang perlu diperhatikan dalam pengolahan tepung porang (Pardi *et al.*, 2024; Ratnawati *et al.*, 2024; Rianti *et al.*, 2023). Proses produksi meliputi penerimaan, penyimpanan, penimbangan, penggilingan, pengayakan, dan pengemasan yang menjadi dasar analisis bahaya dan penentuan CCP berdasarkan pohon keputusan Codex.

Deskripsi Produk PT XYZ

Karakteristik tepung porang PT XYZ meliputi bahan baku, proses pengolahan, kemasan, penyimpanan, dan penggunaan produk yang menjadi dasar dalam analisis bahaya HACCP. Deskripsi produk disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi produk tepung porang

Nama produk	Tepung Porang (Konjac)
Deskripsi produk	Tepung porang merupakan produk berbahan dasar <i>chips</i> porang yang berasal dari umbi porang. Produk ini berbentuk serbuk berwarna putih, krem, hingga cokelat muda dengan kadar air <12%.
Deskripsi proses	Penerimaan <i>chips</i> → penyortiran → penyimpanan bahan baku → penggilingan → pengayakan → pengemasan → penimbangan → penyimpanan produk jadi → distribusi.
Komposisi	Tepung porang
Karakteristik keamanan pangan (biologi, kimia, fisik)	Biologi: Bakteri patogen, kapang, khamir, spora bakteri Fisik : Debu, potongan chips kering Kimia: serpihan logam; potongan atau bagian logam dari mesin; batu atau kerikil; bagian tanaman/umbi yang keras; debu atau benda asing dari lingkungan; fragmen plastik atau material kemasan.
Umur Simpan	29 bulan suhu 27-31 °C, RH 65-70%
Kondisi penyimpanan	Penyimpanan dilakukan pada suhu 27–31 °C di tempat yang bersih, dengan bahan diletakkan di atas palet plastik dan terlindung dari sinar matahari langsung.
Kemasan	Kemasan primer: Plastik dengan komposisi PE ukuran 47 x 75 tebal 0.3 mm Kemasan Sekunder: Karung Plastic PP ukuran 47 x 75 tebal 0,5 mm
Informasi pada label	Merek, Komposisi, Berat Bersih, Nama Supplier yang mengeluarkan produk, Nomor BPOM, Diproduksi Oleh, Petunjuk penyimpanan/ perlakuan, kode produksi, kadaluarsa/exp date.
Metode distribusi	Produk tepung porang dari gudang PT. HAI dilakukan Pemuatan dan pengiriman langsung ke pelabuhan dengan menggunakan kontainer menuju <i>end customer</i> .
Target pengguna	Industri pembuatan makanan berbahan dasar porang
Rencana penggunaan	Produk tepung porang digunakan sebagai bahan dasar produksi produk- produk berbasis tepung porang (produk industri makanan)

Analisis Bahaya

Analisis bahaya dilakukan pada setiap tahapan proses dengan mengidentifikasi bahaya biologis, kimia, dan fisik serta menilai tingkat risikonya untuk menentukan bahaya signifikan dan tindakan pengendaliannya. Bahaya yang dapat dikendalikan melalui GMP, sanitasi, dan prosedur operasional tidak ditetapkan sebagai CCP, sedangkan bahaya yang memerlukan pengendalian khusus dianalisis menggunakan pohon keputusan Codex (CAC, 2020). Pendekatan ini juga diterapkan dalam kajian HACCP pada pengolahan pangan oleh Asriani *et al.* (2023), sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi bahaya pada proses produksi tepung porang PT XYZ

No.	Tahap	Identifikasi bahaya			Analisis bahaya			Signifikansi
		Kategori	Bahaya	Sumber	Peluang	Keparahan	Resiko	
Bahan baku								
1	Bahan Baku (Chips porang)	B	Mikroba (Kapang)	Kontaminasi dari supplier	R	R	R	Tidak signifikan
		C	Allergen (Kalsium oksalat)	Alergen alami dari bahan baku porang	S	S	S	Tidak signifikan
		P1	Serpihan logam	Kontaminasi dari supplier	S	T	T	Signifikan
		P2	Benda asing (batu kerikil, debu, pasir, serpihan kayu)	Kontaminasi dari supplier, penyimpanan yang tidak sesuai	S	R	S	Tidak signifikan
Bahan kemasan								
1	Plastik OPP/PE/AL/P E/LLDPE	B	T/I					
		C	Polimer plastik	Zat kimia dalam bahan kemasan	R	S	S	Tidak signifikan
		P	Terdapat Benda Asing (Debu)	Kontaminasi dari supplier	R	R	R	Tidak signifikan
2	Karung Plastik PP	B	T/I					
		C	Polimer plastik	Zat kimia dalam bahan kemasan	R	S	S	Tidak signifikan
		P	Terdapat Benda Asing (Debu)	Kontaminasi dari supplier	R	R	R	Tidak signifikan
3	Penerimaan & Pengecekan Bahan Kemasan	B	T/I					
		C	Polimer plastik	Zat kimia dalam bahan kemasan	R	S	S	Tidak signifikan
		P	Terdapat Benda Asing (Debu)	Terbawa dari proses sebelumnya	R	R	R	Tidak signifikan

No.	Tahap	Identifikasi bahaya			Analisis bahaya			Signifikansi
		Kategori	Bahaya	Sumber	Peluang	Keparahan	Resiko	
4	Penyimpanan (T= 31 °C)	B	T/I					
		C	Polimer plastik	Zat kimia dalam bahan kemasan	R	S	S	Tidak signifikan
		P	Terdapat Benda Asing (Debu)	Terbawa dari proses sebelumnya	R	R	R	Tidak signifikan
Produksi								
1	Penerimaan & Pengecekan SKB BB chips porang	B	Mikroba (Kapang)	Terbawa dari proses sebelumnya	R	R	R	Tidak signifikan
		C	Allergen (Kalsium oksalat)	Alergen alami dari bahan baku porang	S	S	S	Tidak signifikan
		P1	Serpihan logam	Kontaminasi dari supplier	S	T	T	Signifikan
		P2	Benda asing (batu kerikil, debu, pasir, serpihan kayu)	Terbawa dari proses sebelumnya	S	R	S	Tidak signifikan
2	Penimbangan I & Penyortiran Chips porang	B	Mikroba (Kapang)	Terbawa dari proses sebelumnya	R	R	R	Tidak signifikan
		C	Allergen (Kalsium oksalat)	Alergen alami dari bahan baku porang	S	S	S	Tidak signifikan
		P1	Serpihan logam	Kontaminasi dari supplier	S	T	T	Signifikan
		P2	Benda asing (batu kerikil, debu, pasir, serpihan kayu)	Terbawa dari proses sebelumnya	S	R	S	Tidak signifikan
3	Penyimpanan (T= 31 °C, t= ± 14 hari)	B	Mikroba (Kapang)	Terbawa dari proses sebelumnya	R	R	R	Tidak signifikan
		C	Allergen (Kalsium oksalat)	Alergen alami dari bahan baku porang	S	S	S	Tidak signifikan
		P1	Serpihan logam	Kontaminasi dari supplier	S	T	T	Signifikan
		P2	Benda asing (batu kerikil, debu, pasir, serpihan kayu)	Terbawa dari proses sebelumnya	S	R	S	Tidak signifikan

No.	Tahap	Identifikasi bahaya			Analisis bahaya			Signifikansi
		Kategori	Bahaya	Sumber	Peluang	Keparahan	Resiko	
4	Penggilingan	B	Mikroba (Kapang)	Terbawa dari proses sebelumnya	R	R	R	Tidak signifikan
		C	Allergen (Kalsium oksalat)	Alergen alami dari bahan baku	S	S	S	Tidak signifikan
		P1	Serpihan logam	Kontaminasi dari supplier	S	T	T	Signifikan
		P2	Benda asing (batu kerikil, debu, pasir, serpihan kayu)	Terbawa dari proses sebelumnya	S	R	S	Tidak signifikan
5	Pengayakan (40 mesh)	B	Mikroba (Kapang)	Terbawa dari proses sebelumnya	R	R	R	Tidak signifikan
		C	Allergen (Kalsium oksalat)	Alergen alami dari bahan baku	S	S	S	Tidak signifikan
		P1	Serpihan logam	Terbawa dari proses sebelumnya	S	T	T	Signifikan
		P2	Benda asing (batu kerikil, debu, pasir, serpihan kayu)	Terbawa dari proses sebelumnya	S	R	S	Tidak signifikan
6	Limbah tepung porang (konjac) kasar Metal trap (12000 Gauss)	B	T/I					
		C1	T/I					
		P	T/I					
		B	Mikroba (Kapang)	Terbawa dari proses sebelumnya	R	R	R	Tidak signifikan
		C	Allergen (Kalsium oksalat)	Alergen alami dari bahan baku	S	S	S	Tidak signifikan
		P1	Serpihan logam	Terbawa dari proses sebelumnya	S	T	T	Signifikan
		P2	Benda asing (batu kerikil, debu, pasir, serpihan kayu)	Terbawa dari proses sebelumnya	S	R	S	Tidak signifikan
*	Limbah logam	B	T/I					
		C	T/I					
		P1	T/I					
		P2	T/I					

No.	Tahap	Identifikasi bahaya			Analisis bahaya			Signifikansi
		Kategori	Bahaya	Sumber	Peluang	Keparahan	Resiko	
7	Filling dalam Kemasan Primer	B	Mikroba (Kapang)	Kontaminasi dari supplier	R	R	R	Tidak signifikan
		C	Allergen (Kalsium oksalat)	Alergen alami dari bahan baku porang	R	S	S	Tidak signifikan
		P	T/I					
8	Penimbangan II	B	Mikroba (Kapang)	Kontaminasi dari supplier	R	R	R	Tidak signifikan
		C	Allergen (Kalsium oksalat)	Alergen alami dari bahan baku porang	R	S	S	Tidak signifikan
		P1	T/I					
		P2	Benda asing (debu dan potongan rambut karyawan	Kontaminasi silang karyawan dan lingkungan	S	R	S	Tidak signifikan
9	Pengemasan Kemasan Sekunder dan Labelling	B	Mikroba (Kapang)	Kontaminasi dari supplier	R	R	R	Tidak signifikan
		C	Allergen (Kalsium oksalat)	Alergen alami dari bahan baku porang	R	S	S	Tidak signifikan
		P1	T/I					
		P2	Benda asing (debu dan potongan rambut karyawan	Kontaminasi silang karyawan dan lingkungan	S	R	S	Tidak signifikan
10	Produk jadi	B	T/I					
		C	T/I					
		P	T/I					
11	Penyimpanan (T= 31 °C, t= ± 2 bulan)	B	T/I					
		C	T/I					
12	Distribusi	P1	T/I					
		B	T/I					
		C	T/I					
		P1	T/I					

Keterangan: B= Biologi; C= Kimia; P= Fisik; T/I= Tidak diidentifikasi; R= Rendah; S= Sedang; T= Tinggi

Hasil analisis bahaya produksi tepung porang PT XYZ (Tabel 2) menunjukkan adanya bahaya biologis, kimia, dan fisik. Bahaya biologis berupa kapang berpotensi berasal dari bahan baku, lingkungan, peralatan, personel, dan proses sebelumnya, tetapi dinilai tidak signifikan berdasarkan peluang dan keparahannya. Temuan ini sejalan dengan Pakdel *et al.* (2023), yang mengidentifikasi bahan baku, lingkungan, peralatan, dan personel sebagai jalur potensial kontaminasi biologis.

Analisis bahaya dilakukan pada setiap tahapan proses untuk mengidentifikasi bahaya biologis, kimia, dan fisik, menilai signifikansinya, serta menetapkan tindakan pengendalian. Bahaya yang dapat dikendalikan melalui GMP, sanitasi, dan prosedur operasional tidak ditetapkan sebagai CCP, sedangkan bahaya signifikan dianalisis menggunakan pohon keputusan Codex untuk menentukan CCP (CAC, 2020; Asriani *et al.*, 2023), sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Bahaya kimia yang diidentifikasi adalah kalsium oksalat yang secara alami terdapat pada porang. Meskipun dikategorikan tidak signifikan berdasarkan matriks risiko PT XYZ, keberadaannya tetap perlu diperhatikan karena penelitian menunjukkan bahwa kalsium oksalat perlu dikendalikan dalam pengolahan tepung porang dan dapat dikurangi melalui perlakuan pengolahan atau pemurnian (Pardi *et al.*, 2024; Ratnawati *et al.*, 2024; Rizoputra *et al.*, 2025).

Pada tahap penggilingan *chips* porang, bahaya fisik dapat berupa batu, kerikil, pasir, debu, dan serpihan kayu dikategorikan tidak signifikan karena dapat dikendalikan melalui penyortiran, pengayakan, sanitasi, dan pengendalian lingkungan. Sebaliknya, serpihan logam ditetapkan sebagai bahaya signifikan yang berpotensi berasal dari gesekan, benturan, dan keausan komponen mesin penggiling selama operasi. Hal ini sejalan dengan Onyeaka *et al.* (2023) serta Addai *et al.* (2024) yang mengidentifikasi peralatan dan proses penggilingan sebagai sumber kontaminasi logam akibat keausan dan *tribocorrosion*. Serpihan logam merupakan bahaya signifikan pada beberapa tahapan proses, sehingga *metal trap* berkekuatan 12.000 Gauss ditetapkan sebagai CCP. Penetapan ini menunjukkan bahwa HACCP PT XYZ menerapkan pengendalian berbasis risiko dengan memfokuskan pengendalian pada bahaya yang berpotensi mengancam keamanan produk, sejalan dengan (Radu *et al.* (2023).

Penentuan Critical Control Point

Analisis bahaya dan pohon keputusan Codex menetapkan *metal trap* 12000 Gauss sebagai CCP untuk bahaya serpihan logam. Penetapan ini sejalan dengan Lesmana *et al.* (2024) yang menggunakan analisis bahaya dan pohon keputusan Codex dalam penentuan CCP, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penetapan CCP pada proses produksi tepung porang PT XYZ

CCP	Tahap proses	Bahaya	Tindakan pengendalian
CCP 1	<i>Metal trap</i> 12000 Gauss	Fisik: serpihan logam	Pemeriksaan <i>metal trap</i> menggunakan sampel uji (<i>test pieces</i>)

Penetapan tahap *metal trap* sebagai satu-satunya CCP menunjukkan bahwa pengendalian kritis difokuskan pada bahaya serpihan logam dalam produksi tepung porang. Relevansi bahaya ini didukung oleh Rianti *et al.* (2023) yang mengidentifikasi cemaran logam sebagai

parameter keamanan tepung porang. Pendekatan serupa juga diterapkan pada pengolahan *glucomannan flour* dan *konjac powder* yang mencakup tahapan *grinding* dan *sieving* dalam sistem HACCP.

Batas Kritis dan Monitoring CCP

Pada tahap *metal trap* sebagai CCP, batas kritis ditetapkan berdasarkan kemampuan alat menangkap kontaminan serpihan logam. Verifikasi dilakukan pada awal setiap *shift* menggunakan sampel uji yang dilewatkan melalui *metal trap* untuk memastikan efektivitas pengendalian sebelum proses berlangsung (Tabel 5).

Tabel 5. Batas kritis dan monitoring CCP

CCP	Bahaya	Batas kritis	Monitoring
<i>Metal trap</i> 12000 Gauss	Serpihan logam	<i>Metal trap</i> mampu menangkap kontaminan logam sehingga produk akhir bebas logam	Setiap awal <i>shift</i> menggunakan sampel uji pada area <i>metal trap</i> oleh operator/staf produksi dan diverifikasi penanggung jawab produksi

Monitoring CCP dilakukan untuk memastikan parameter kritis tetap terkendali dan mendeteksi penyimpangan secara dini. Hasil audit menunjukkan bahwa monitoring belum konsisten dengan rencana HACCP, terutama dalam pencatatan hasil monitoring dan tindak lanjut koreksi. Kondisi ini menunjukkan perlunya penguatan monitoring dan dokumentasi untuk memastikan efektivitas pengendalian CCP. Temuan tersebut sejalan dengan Campos dan Xavier (2024) pada pengolahan tepung singkong yang menunjukkan pentingnya identifikasi dan pengendalian titik kritis untuk menjamin keamanan produk.

Tindakan Koreksi dan Verifikasi

Tindakan koreksi dilakukan ketika hasil monitoring menunjukkan CCP tidak terkendali atau batas kritis tidak terpenuhi untuk mengembalikan proses ke kondisi terkendali dan memastikan produk terdampak ditangani sesuai hasil evaluasi. Hasil audit PT XYZ menunjukkan bahwa tindakan koreksi telah ditetapkan dalam *HACCP plan*, tetapi pencatatan dan penutupan tindakan koreksi belum konsisten. Kondisi ini menunjukkan perlunya penguatan pelaksanaan dan dokumentasi tindakan koreksi. Temuan tersebut sejalan dengan Campos dan Xavier (2024) pada pengolahan tepung singkong yang menunjukkan bahwa tindakan koreksi diperlukan untuk mengatasi ketidaksesuaian pada titik pengendalian dan menjaga keamanan serta mutu produk.

KESIMPULAN

Evaluasi penerapan sistem keamanan pangan pada produksi tepung porang di PT XYZ menunjukkan bahwa dari 114 butir GMP pada 13 aspek, penyimpangan skor 2 merupakan

temuan paling dominan, yaitu 60 butir (52.63%), terutama terkait fasilitas, sanitasi, tata letak, pengendalian hama, dan pencatatan. Analisis bahaya menunjukkan serpihan logam sebagai bahaya signifikan, sedangkan kapang, kalsium oksalat, dan benda asing lainnya tidak signifikan berdasarkan matriks risiko. *Metal trap* berkekuatan 12000 Gauss ditetapkan sebagai CCP, dengan pemantauan setiap awal *shift* menggunakan sampel uji dan verifikasi oleh penanggung jawab produksi. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan HACCP dapat mengendalikan bahaya secara terstruktur, dengan penguatan PPD dan konsistensi dokumentasi monitoring serta tindakan koreksi sebagai aspek yang masih perlu ditingkatkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Industri Kecil, Menengah, dan Aneka atas dukungan berupa sarana, pendanaan, dan fasilitasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Addai, R., Olowoyo, T. E., Henderson, J. D., Standish, T. E., Eduok, U., & Hedberg, Y. S. 2024. Tribocorrosion and metal release from austenitic stainless steels 304 and 201 in simulated cassava food contact. *Tribology International*, 195, 109656. <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2024.109656>.
- Asaduzzaman, M. 2021. The implementation of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) plan for chicken nugget plant. *Asian Food Science Journal*, 20(5), 11–24. <https://doi.org/10.9734/afsj/2021/v20i530295>.
- Asriani, A., Yuniarti, T., & Indratama, A. 2023. Karakteristik mutu, kelayakan dasar, dan penerapan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) pada pengolahan udang masak beku di PT. XYZ. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 5(2), 149–165. <https://doi.org/10.15578/bjsj.v5i2.13142>.
- Badan Standardisasi Nasional. 2021. SNI CXC 1-1969:2021: *Prinsip Umum Higiene Pangan (CXC 1-1969, Rev. 2020, IDT)*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Campos, G., & Xavier, S. P. 2024. Application of hazard analysis and critical control points technique in a cassava flour processing unit. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 10(3), 1–13. <https://doi.org/10.47456/bjpe.v10i3.43967>.
- Cárcel-Carrasco, J., Pascual-Guillamón, M., & Salas-Vicente, F. 2022. Composition of some metallic fragments found in food that are undetectable by magnetic or eddy currents equipment: A case study. *LWT - Food Science and Technology*, 153, 112358. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112358>.
- Codex Alimentarius Commission. 2020. *General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969: Rev.5-2020*. Rome (IT): FAO and WHO.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 75/M-IND/PER/7/2010 tentang Pedoman Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (Good Manufacturing Practices)*. Jakarta (ID): Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- Lesmana, A., Uzwatania, F., & Ginantaka, A. 2024. Determination of Critical Control Points (CCP) in the meatball production process at PT XYZ. *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology*, 4(1), 32–48. <https://doi.org/10.33830/fsj.v4i1.6427.2024>.
- Nurrahmah, A., Hartini, S., & Santosa, P. P. P. 2022. Analisis pengendalian kualitas produk roti menggunakan metode *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Hazard Analysis*

- Critical Control Point* (HACCP) pada UKM Ahnaf Bakery. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, 20(2), 119–132. <https://doi.org/10.52330/jtm.v20i2.61>.
- Onyeaka, H., Jalata, D. D., & Mekonnen, S. A. 2023. Mitigating physical hazards in food processing: Risk assessment and preventive strategies. *Food Science & Nutrition*, 11(12), 7515–7522. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3727>.
- Pakdel, M., Olsen, A., & Bar, E. M. S. 2023. A review of food contaminants and their pathways within food processing facilities using open food processing equipment. *Journal of Food Protection*, 86(12), 100184. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2023.100184>.
- Pardi, L., Prabowo, S., Rohmah, M., Marwati, & Andriyani, Y. 2024. Effect blanching methods and soaking solution sodium bisulfite on the physical and chemical characteristics of porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) flour. *Food Science and Technology Journal (Foodscitech)*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.25139/fst.vi.7949>.
- Radu, E., Dima, A., Dobrota, E. M., Badea, A.-M., Madsen, D. Ø., Dobrin, C., & Stanciu, S. 2023. Global trends and research hotspots on HACCP and modern quality management systems in the food industry. *Heliyon*, 9(7), e18232. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18232>.
- Ratnawati, L., Indrianti, N., Afifah, N., Ekafitri, R., Sholichah, E., Desnilasari, D., Setiaboma, W., Kristanti, D., & Sarifudin, A. 2024. Effect of soaking treatments in acid and salt solutions on physicochemical, structural, thermal and rheological properties of porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) flour. *Food Technology and Biotechnology*, 62(4), 512–524. <https://doi.org/10.17113/ftb.62.04.24.8503>.
- Rianti, D. R., Sofyan, O., Anggoro, S. D., Riza, R. A., Megaranu, R. P., & Hati, M. P. 2023. Uji kadar air, cemaran logam dan jumlah kalsium oksalat tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 4(1), 213–218. <https://doi.org/10.31764/lf.v4i1.12420>.
- Rizoputra, I., Wahyudi, S., Sudarsono, Anggoro, D., Puspita, N. F., Risdiana, & Darminto. 2025. Identification of glucomannan molecules derived from porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) flour by various purification process and the optical transparency. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 9, 100659. <https://doi.org/10.1016/j.carpta.2024.100659>.
- Rosli, N. A., Mahyudin, N. A., Selamat, J., & Mahmud Ab Rashid, N. K. 2022. Layout design for food safety improvement of frozen crispy chicken curry puff processing. *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI – Food Technology*, 46(1), 52–66. <https://doi.org/10.35219/foodtechnology.2022.1.05>.
- Widjanarko, S. B., Jamil, S. N. A., Ni'maturohmah, E., & Putri, W. D. R. 2023. The potential of porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) flour and porang flour formulation as an anti-diabetes type-2 agent. *HAYATI Journal of Biosciences*, 30(5), 855–863. <https://doi.org/10.4308/hjb.30.5.855-863>.
- Yani, A. S., & Safitri, R. W. 2021. Pengaruh penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan penyusunan *Sanitasi Standar Operasional Prosedur* (SSOP) terhadap proses pengolahan cumi beku yang dimoderasi oleh sistem *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) pada PT. Sanjaya Internasional Fishery. *Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Industri (EBI)*, 3(1), 19–31. <https://doi.org/10.52061/ebi.v3i1.31>.