

ANALISIS BAHAYA DAN PENETAPAN TITIK KENDALI KRITIS PRODUKSI JIPANG BERAS DI PT XYZ.

Hazard Analysis and Determination of Critical Control Point of Puffed Rice Production in PT. XYZ

Edy Tya Gullit Duta Pamungkas¹, Muhammad Hengki Riawan Putra¹

¹Universitas PGRI Wiranegara, Kota Pasuruan, Indonesia

Korepondensi penulis : edytyagullitduta@uniwara.ac.id

Riwayat Artikel: Dikirim; 5 Juli 2025 Diterima; 10 Juli 2025 Diterbitkan; 8 November 2025

Abstract

PT. XYZ is a puffed-rice producer stationed in East Java, Indonesia. Government regulations drive local producers of processed food to participate in food safety management in line production. HACCP is a food safety management system that focuses on potential hazard identification and determination of controlling actions to prevent the occurrence of hazards and/or maintain the risk throughout production. The aims of this research were to analyze the potential hazards and determine the critical control points using the HACCP principle. Significant biological, chemical and allergen hazards were identified in raw material of rice and food additive which were biological, chemical and allergen hazard. Critical control points were determined in the cooking of sugar, coloring, and flavoring solution at 160°C; and the puffing used gun-puffing at 317°C. Other identified hazards such as chemicals and allergens could not be controlled during the process, and corrective prevention was pre-requisite program, such as the dosage limit used for food additives and labeling allergens on products.

Keywords: Hazard Analysis, Critical Control Point, Puffed Rice, HACCP.

PENDAHULUAN

Jipang beras, menurut SNI 8416-2018, merupakan makanan ringan tradisional yang berbahan baku beras. Pembuatan produk ini melibatkan proses pengembangan beras sehingga teksturnya berubah menjadi renyah (Badan Standarisasi Nasional, 2018). Pengembangan ini menggunakan bantuan panas tinggi sehingga menyebabkan komponen di dalam beras (terutama pati) akan melunak dan mengembang seiring dengan tekanan yang meningkat (Gulati *et al.*, 2018). Bulir beras yang telah mengembang ini kemudian ditambahkan dengan gula, perisa dan pewarna sehingga kualitas rasa dan penampakannya meningkat. PT XYZ merupakan perusahaan yang secara eksklusif memproduksi produk jipang beras ini dan telah berdiri cukup lama. Sebagai perusahaan yang berspesialisasi pada jipang beras maka mutu telah menjadi

fokus dalam menjalankan bisnis ini.

Permasalahan yang dihadapi oleh PT. XYZ adalah pasar produk yang masih terkonsentrasi di Jawa Timur. Produk telah memiliki sertifikat SNI sehingga kualitas telah memenuhi standar. Upaya yang dapat dapat dilakukan agar dapat meningkatkan daya saing, kepercayaan akan keamanan pangan produknya adalah melalui pengajuan sertifikasi *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP). Perusahaan memerlukan persiapan dokumentasi serta praktik analisis bahaya sebelum mengajukan sertifikasi HACCP.

Konsep HACCP merupakan pendekatan sistematis dalam manajemen keamanan pangan berdasarkan pada prinsip-prinsip yang bertujuan pada identifikasi bahaya yang kemungkinan muncul pada tahap-tahap tertentu dalam rantai makanan dan menetapkan kendali untuk mencegah bahaya tersebut muncul

(Mortimer & Wallace, 2015). HACCP merupakan alat untuk menilai bahaya dan menetapkan sistem pengendalian yang berfokus pada upaya pengendalian untuk bahaya signifikan di sepanjang rantai pangan daripada hanya mengandalkan pengujian produk akhir (Badan Standarisasi Nasional, 2021; FAO & WHO, 2023).

Implementasi HACCP terdiri atas 7 prinsip yang didasarkan pada SNI CXC 1-1969 Revisi 2020 dan Codex Alimanterius CXC 1-1969 Rev. 2022 mengenai *General Principles of Food Hygiene*. Prinsip-prinsip tersebut antara lain: (1) analisis bahaya dan identifikasi tindakan pengendalian, (2) penetapan titik kendali kritis (TKK), (3) penentuan batas kritis yang sudah divalidasi, (4) penentuan sistem pemantauan pengenalitan TKK, (5) penentuan tindakan korektif apabila terdapat penyimpangan pada batas kritis TKK, (6) validasi rencan HACCP dan penetapan prosedur verifikasi sistem HACCP, dan (7) dokumentasi seluruh prosedur dan rekaman dalam penerapan prinsip-prinsip ini (Badan Standarisasi Nasional, 2021; FAO & WHO, 2023).

Salah satu luaran utama dari HACCP adalah titik kendali kritis (*Critical Control Point*), atau TKK. TKK ini akan menjadi rujukan utama perusahaan dalam mengendalikan proses. Pengendalian proses yang dimaksud adalah proses yang dapat menurunkan resiko keamanan pangan dan dapat dikendalikan, dimonitoring, dan divalidasi secara periodik.

HACCP umum digunakan dalam industri makanan dan minuman besar. Implementasi HACCP, selain GMP, merupakan kewajiban untuk memperoleh sertifikasi keamanan pangan seperti ISO 22000 (Badan Standarisasi Nasional, 2019) dan atau FSSC 22000 (Sirbu, 2023). Di Indonesia, penerapan menjeman keamanan pangan diatur dalam peraturan BPOM nomor mengenai keamanan

pangan produk pangan olahan. Peraturan tersebut secara spesifik mengatur kebutuhan dan kewajiban bagi usaha makro dan mikro untuk menerapkan sistem manajemen keamanan pangan.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang berpengalaman dalam bisnis jipang beras. Pemasaran saat ini masih terkonsentrasi di Jawa Timur, sehingga membutuhkan upaya untuk meningkatkan pemasaran, salah satunya melalui penjaminan mutu. HACCP merupakan sistem penjaminan mutu dan keamanan pangan yang mudah dan dapat diaplikasikan dari level usaha rumah tangga hingga usaha besar. Penelitian ini bertujuan melakukan analisis bahaya dan menentukan titik kendali kritis pada proses produk beras. Analisis bahaya dan penentuan titik kendali kritis diharapkan dapat menjadi masukan untuk perusahaan dan perusahaan lain sejenis untuk menerapkan HACCP.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di PT XYZ, Jawa Timur pada bulan Agustus hingga September 2023. Pengambilan data dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung. Wawancara dilakukan pada pemilik usaha dan tim *Quality Control* (QC) di PT XYZ. Observasi langsung bertujuan untuk mengetahui dan memahami alur proses produksi secara keseluruhan dari penerimaan bahan baku hingga pengiriman produk keluar pabrik.

Analisis bahaya dilakukan melalui pencatatan seluruh kemungkinan bahaya yang terdapat dalam bahan baku dan proses produksi sesuai dengan prinsip pertama HACCP (Badan Standarisasi Nasional, 2021; FAO & WHO, 2023). Potensi bahaya bahan baku diperoleh dari kajian literatur mengenai kualitas mutu dan analisis mutu (*Certificate of analysis*) masing-masing bahan baku yang diterima. Potensi bahaya pada proses produksi diperoleh melalui wawancara dengan pemilik, QC dan operator peralatan serta

observasi langsung proses produksi.

Potensi-potensi bahaya yang telah teridentifikasi di nilai tingkat resiko bahayanya. Penilaian tingkat resiko bahaya menggunakan kombinasi peluang terjadinya kontaminasi dan tingkat keparahan yang dihasilkan dari kontaminan yang terdapat dalam matrik signifikan. Matrik signifikan bahaya merujuk pada (Wallace et al., 2018). Matrik 3x3 dengan 3 tingkat keparahan (*High, Medium, Low*) dan 3 tingkat kemungkinan kemunculan (*High, Medium, Low*). Resiko tinggi merupakan perkalian antara *medium-high*, *high-medium* dan *high-high* antara *severity* dan *likelihood*.

Penetapan TKK secara khusus dilakukan pada proses yang terukur signifikan bahayanya sesuai prinsip 2 HACCP. Pohon keputusan serta pertanyaan-pertanyaan yang digunakan untuk menetapkan TKK merujuk pada Codex Alimanterius CXC 1-1969 Rev. 2022 (FAO & WHO, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

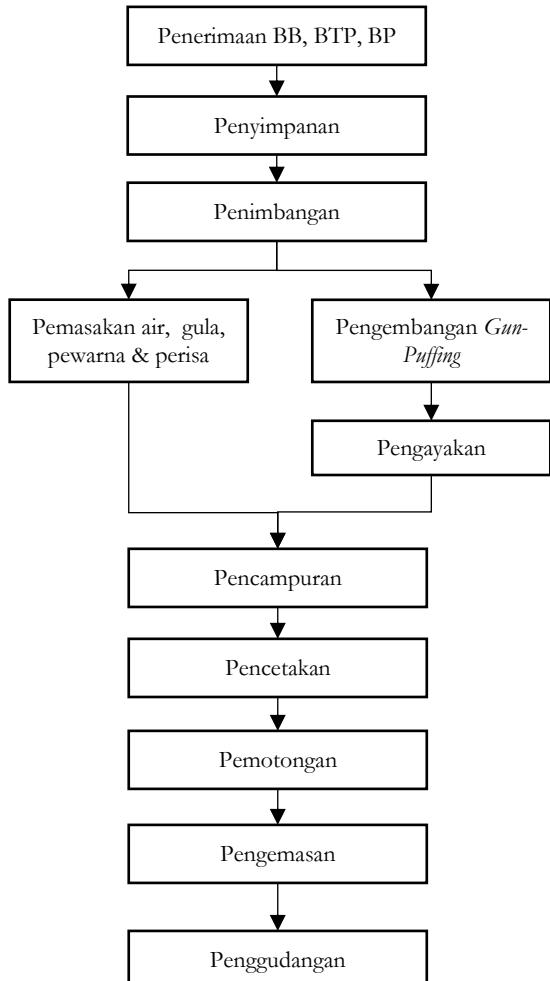
Produk jipang beras merupakan produk makanan ringan secara umum dikatakan aman. Resiko keamanan dapat berkurang apabila dilakukan aplikasi penggunaan BTP dalam pengolahannya. Kebusukan akibat mikroba secara umum relatif kecil dikarenakan standar produk jipang beras memiliki kandungan kadar air berdasarkan SNI adalah 8% (Badan Standarisasi Nasional, 2018) dan memiliki kandungan a_w sekitar 0,29-0,5 (Kumar & Prasad, 2018)(Takahashi & Fujii, 2025). Gula yang ditambahkan kepada produk berkontribusi terhadap penurunan a_w (Mathlouthi, 2001) sehingga menurunkan resiko pertumbuhan bakteri patogen.

Sistem keamanan pangan tidak dapat bergantung pada kualitas produk akhir namun pada pendekatan proses dan ketertelusuran (Badan Standarisasi Nasional, 2019). HACCP merupakan alat yang digunakan dalam sistem keamanan

pangan dalam menganalisis dan menelusuri resiko bahaya selama proses. Produk jipang XYZ telah memiliki sertifikat SNI, atau secara produk akhir dapat dikatakan berkualitas. Penelusuran resiko-resiko bahaya selama proses baik dari bahan dan pengolahan, serta lingkungan tempat produksi berlangsung belum dilakukan.

Identifikasi Bahan dan Proses Produksi Jipang Beras di PT. XYZ.

Identifikasi bahan dan penetapan alur produksi jipang merupakan tahap awal dari kegiatan analisis bahaya dan HACCP. Bahan-bahan yang digunakan dalam produksi jipang beras di PT. XYZ terdiri atas bahan baku (BB), bahan tambahan pangan (BTP), dan bahan pengemas (BP). BB yang digunakan antara lain beras, gula dan air baku. BTP yang digunakan antara lain pewarna dan perisa makanan. BP yang digunakan antara lain kemasan plastik. Spesifikasi tidak dapat dipublish untuk menjaga kerahasiaan bahan yang digunakan. Kualitas dan keamanan BB, BTP dan BP yang digunakan telah ditelusuri berdasarkan *Certificate of Analysis* (CoA) supplier, label dan ijin edar dari otoritas. Seluruh bahan yang digunakan berkualitas *Food Grade* (FG) dan aman diaplikasikan untuk pangan.



Gambar 1. Gambaran Umum Produksi Jipang Beras di PT. XYZ (sumber observasi)

Proses pembuatan Jipang Beras di PT. XYZ dimulai dari penerimaan BB, BTP dan BP; penyimpanan; penimbangan bahan; pemasakan gula dan pewarna; pengembangan (*puffing*) beras; pengayakan; pencampuran dengan pewarna dan perisa; pencetakan; pemotongan; pengemasan; penggudangan; dan distribusi. Proses pembuatan jipang beras secara umum telah sesuai dengan definisi SNI. Berdasarkan SNI 8416-2018 (Badan Standarisasi Nasional, 2018), proses pembuatan jipang beras setidaknya melibatkan proses penggorengan atau pemanggangan atau *puffing* hingga mengembang, penambahan gula dan pencetakan. Secara umum proses produksi

jipang beras di PT. XYZ dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengolahan di PT. XYZ yang menggunakan panas terdapat 2 proses, yaitu pemasakan dan pengembangan. Pemasakan dilakukan terhadap BB air baku, BTP gula, perisa dan pewarna. Pemasakan bahan tersebut dilakukan menggunakan kuali di atas kompor. Pengembangan merupakan proses penting untuk menghasilkan tekstur jipang. Pengembangan di PT. XYZ menggunakan mesin *gun-puffing*. Mesin gun secara tradisional dan umum digunakan dalam memproduksi bahan pangan olahan jipang (Mishra *et al.*, 2014).

Tahapan selanjutnya yaitu pencampuran, pencetakan dan pemotongan. Tahapan pencampuran dilakukan terhadap beras yang telah mengembang dalam keadaan dingin dan larutan gula (gula, perisa dan pewarna) yang masih panas menggunakan *mixer*. Pencampuran dilakukan hingga merata sebelum larutan gula dingin dan mengeras. Campuran dipindahkan ke dalam wadah pencetakan, wadah ini berbentuk persegi dengan ketebalan tertentu sesuai yang distandardkan oleh PT. XYZ. Proses ini melibatkan pendiaman hingga larutan gula yang telah tercampur dingin. Kondisi dingin akan mengakibatkan larutan gula mengeras dan membuat beras yang terselimuti larutan gula berikatan satu sama lain membentuk kondisi kompak. Pemotongan dilakukan sehingga membentuk balok ukuran kecil.

Tahapan terakhir yaitu pembungkusan. BP yang digunakan terdiri atas pengemas primer, sekunder dan tersier. BP sekunder menggunakan bahan kertas yang telah diberi label. Bahan kertas dan label telah teruji *food grade* melalui analisis dokumen LoA dari supplier. BP sekunder adalah bahan plastik yang berdasarkan spesifikasi LoA suplier tidak mengandung zat yang dilarang berkонтak dengan bahan pangan. Zat-zat yang

dilarang kontak dengan pangan telah diatur dalam peraturan BPOM mengenai kemasan pangan (Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 20 Tahun 2019 Tentang Kemasan Pangan, 2019) BP tersier merupakan kardus karton.

Tabel 1. Karakteristik Bahan dan Potensi Bahaya

Bahan	Karakter keamanan pangan		Sumber kontaminasi	Regulasi
	Jenis Bahaya	Uraian		
Beras (BB)	Biologi	<i>E. coli</i> , serangga	Proses produksi	SNI 6120:2020, SNI
	Kimia	Arsen, Timbal, Merkuri, Kadmium	dan penyimpanan dari supplier	7388:2009; SNI 7387:2009 (Badan Standarisasi Nasional, 2009b, 2009a, 2020)
	Fisik	Kerikil, Tanah		
	Biologi	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Bahan baku, Proses produksi	SNI 6242:2015 (Badan Standarisasi Nasional, 2015)
	Kimia	Timbal, Tembaga, Kadmium, Merkuri, Arsen, Residu SO ₂	dan penyimpanan dari supplier	
	Fisik	Benda asing		
Gula (BB)	Biologi	Koliform	Proses produksi	SNI 3140.3:2010; SNI
	Kimia	Timbal,	dan penyimpanan	7388:2009 (Badan Standarisasi Nasional, 2009b, 2010)
	Fisik	Tembaga, Arsen	dari supplier	
BTP	Biologi	Benda asing, kerikil		
	Kimia	Koliform	Proses produksi	PerBPOM No. 29
		Timbal, Arsen, Kadmium, Merkuri	dan penyimpanan	Tahun 2021 (Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor
	Fisik	Benda asing	dari supplier	29 Tahun 2021 Tentang Persyaratan Bahan Tambahan Pangan Campuran, 2021)
BP	Alergen	Gandum		
	Fisik	Debu dan serangga	Proses produksi	PerBPOM No. 20
			dan penyimpanan	Tahun 2019 (Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor
			dari supplier	20 Tahun 2019 Tentang Kemasan Pangan, 2019)

Tabel 2. Penentuan CCP Proses Pengolahan Jipang Beras

Proses	Potensi Bahaya	Resiko Signifikan	Q1*	Q2*	Q3*	Q4*	TKK
Pemasakan gula dan pewarna	Biologi	Ya	T	Y	T	Y	TKK 1
	Kimia	Tidak	-	-	-	-	-
	Fisik	Tidak	-	-	-	-	-
	Alergen	Ya	T	T	-	-	Bukan TKK
Pemanggangan (Puffing)	Biologi	Ya	T	Y	T	Y	TKK 1
	Kimia	Tidak	-	-	-	-	-
	Fisik	Tidak	-	-	-	-	-

Keterangan

Q1. *Can the significant hazard be controlled to an acceptable level at this step by prerequisite program?*

Q2. *Do specific control measures for the identified hazard exist at this step?*

Q3. *Will subsequent step prevent or eliminate the identified significant hazard or reduce it to an acceptable level?*

Q4. *Can this step specifically prevent or eliminate the identified significant hazard or reduce it to an acceptable level?*

Analisis Bahaya

Analisis bahaya merupakan prinsip pertama HACCP. Kegiatan ini dilakukan melalui merunutkan dan mengidentifikasi bahaya-bahaya yang berpotensi terdapat pada bahan dan proses produksi. Pada identifikasi bahan sebelumnya telah diketahui bahwa BB, BTP dan BP yang digunakan adalah FG. Identifikasi bahaya dapat dilakukan berdasarkan CoA, regulasi yang berlaku dan observasi lapang. Terdapat 4 jenis bahaya yang dapat diidentifikasi, yaitu bahaya biologi, kimia, fisik dan alergi.

PT. XYZ mengendalikan bahan yang masuk melalui CoA dari supplier. Dokumen CoA BB, BTP dan BP tersebut telah lolos QC pada masing-masing produsen dan sesuai dengan standar yang ditentukan oleh perusahaan. BB air yang digunakan merupakan air minum dalam kemasan (AMDK) tipe air demineral yang telah tersertifikasi SNI. Gula yang digunakan berasal dari supplier dan telah tersertifikasi SNI. BB beras diperoleh langsung dari rekanan namun tidak dilengkapi dengan CoA.

Potensi bahaya diperoleh melalui identifikasi karakteristik BB, BTP dan BP yang digunakan. Bahaya yang teridentifikasi dalam BB yaitu pada beras, AMDK dan gula. Potensi bahaya pada BTP teridentifikasi pada perwarna dan perisa. Bahaya pada BP teridentifikasi dari kemasan plastik yang digunakan. Potensi bahaya setiap aspek (biologi, kimia, fisik, dan alergen) untuk bahan umum produksi jipang di PT XYZ. dapat dilihat pada Tabel 1. Bahan yang diuraikan merupakan bahan yang secara umum menjadi penciri jipang beras menurut SNI 8416-2018, sedangkan bahan-bahan lain tidak diuraikan atau disamarkan untuk melindungi rahasia perusahaan.

Karakteristik keamanan pangan untuk produk akhir jipang beras diatur dalam SNI 8416-2018. Bahaya kimia

pada jipang beras antara lain timbal, kadmium, timah, merkuri dan arsen. Bahaya biologis, dalam hal ini mikroorganisme pathogen, yaitu *Enterobacteriaceae*, *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* (Badan Standarisasi Nasional, 2018). Bahaya biologi, apabila dirunut dari karakter bahan baku (Tabel 1), tidak secara spesifik diatur dalam regulasi beras, gula maupun AMDK. Bahaya pada produk akhir dimungkinkan selain dari sumber BB itu sendiri juga kontribusi dari proses pengolahan.

Pemasakan larutan gula bertujuan untuk melarutkan BTP diantaranya gula, air baku, bahan perisa dan bahan pewarna makanan. Pada umumnya bahan dengan kandungan gula tinggi memiliki resiko cemaran mikroba yang rendah namun dengan penambahan air akan meningkatkan resiko tersebut. Prosedur pemasakan larutan gula, pewarna dan perisa di PT XYZ menggunakan suhu 160°C. Temperatur tersebut dapat menurunkan mikroorganisme pencemar bahkan patogen. Mikroorganisme keluarga *Enterobacteriaceae*, beberapa diantaranya *Salmonella* sp., *E. coli* yang secara umum mati pada suhu di atas 60°C (Hassan, 2020; Rosenberg *et al.*, 2014). Pemasakan gula akan menghasilkan reaksi pencoklatan maillard dan peningkatan laju pencoklatan akan menurunkan nilai a_w (Wong *et al.*, 2015), sehingga resiko pertumbuhan mikroba dapat tertahan pada proses ini.

Proses pengembangan (*puffing*) menjadi titik kritis lain dalam produksi bipang beras. *Puffing* merupakan proses penting dalam menghasilkan tekstur jipang dan menggunakan perlakuan panas. PT.XYZ menggunakan temperatur 317°C selama kurang lebih 7 menit dalam operasionalnya. Pengukuran temperatur dilakukan pada

permukaan *gun-puffing*, tidak di dalam mesin dikarenakan keterbatasan peralatan. Beras mulai mengembang di dalam *gun-puffing* apabila panas permukaan beras mencapai sekitar 170°C (Hoke *et al.*, 2005). Temperatur ini merupakan kondisi terbentuknya tekstur jipang, sehingga meskipun pengukuran dilakukan pada permukaan alat, temperatur di dalam bejana telah mencapai dan dimungkinkan melebihi 170°C. Pada suhu ini secara teoritis dapat menurunkan mikroorganisme pencemar mesofilik hingga termofilik. Indikator biologis resisten panas untuk proses panas basah ada *Clostridium botulinum* pada 121.1°C (Shirtz, 2022), sedangkan untuk panas kering adalah *Bacillus atrophaeus* pada 170°C (Sheaffer & Warrier, 2022). Proses ini juga dapat memastikan bahaya biologis yang terdapat pada BB beras dapat dikendalikan.

Alergen teridentifikasi akibat bahan-bahan yang terkandung di dalam BTP yaitu dalam bentuk bahan gandum. Resiko alergen gandum dapat berakibat dari gangguan ringan hingga fatal bagi mereka yang memiliki alergi dan/intoleran. Keparahan yang diakibatkan oleh alergen tersebut bergantung pada dosis yang diterima atau potensi-nya, untuk gandum dikelompokkan dalam kategori medium (FAO & WHO, 2022). Potensi medium mengindikasikan bahwa alergen tersebut telah dilaporkan dan terdokumentasi dengan baik mengenai kuantifikasi estimasi dosis untuk setiap kasusnya (Food and Drug Administration, 2025). Resiko alergi dialami oleh populasi khusus, berbeda dengan bahaya biologis, kimia dan fisik yang dapat diderita oleh seluruh populasi manusia dengan kondisi medis apapun, sehingga beberapa menetapkan resiko alergen tidak signifikan terhadap keamanan pangan (Dzwolak, 2022; Kryuchenko *et*

al., 2022). Informasi mengenai potensi alergen yang masih terbatas namun resikonya yang dapat menjadi fatal, sehingga dalam penilaian resiko untuk direkomendasikan sebagai resiko tinggi oleh FDA (Food and Drug Administration, 2025). (Sperber, 2001) juga menyatakan bahwa gandum merupakan alergen pangan yang signifikan dalam keamanan pangan.

Secara umum alergen memiliki ketahanan terhadap pemanasan. Beberapa jenis alergen dilaporkan memiliki respon peningkatan dan penurunan apabila dikenai perlakuan panas tergantung jenis pemanasan yang digunakan, baik basah maupun kering (Shriver & Yang, 2011). Dilaporkan bahwa perlakuan panas dapat merubah struktur protein pada gandum sehingga dimungkinkan berdampak pada respon alergi (Jiménez-Saiz *et al.*, 2015). Perlakuan panas terhadap alergen dilakukan pada pemasan larutan gula, perisa dan pewarna. Proses pemanasan berpotensi berpengaruh terhadap alergen tetapi proses tersebut serta proses lain yang mampu mendegradasi protein dalam bahan tidak menjamin menghilangkan komponen alergen (FAO & WHO, 2020). Tidak ada jaminan lenyapnya bahaya sehingga tidak dapat menjadi TKK.

Tindakan yang dapat diambil untuk menghadapi bahaya alergen yaitu melalui manajemen alergen pangan (MAP). Penerapan MAP harus terintegrasi dengan *Good Hygiene Practices* (FAO & WHO, 2020) dan GMP (Flanagan, 2015), salah satunya diimplementasi melalui *Prerequisite Program* atau Program Persyaratan Dasar (PPD). PPD merupakan praktik dan kondisi yang dibutuhkan sebelum dan selama implementasi HACCP yang penting untuk keamanan pangan, atau saat ini secara umum dikenal sebagai lingkungan operasi higienis (Mortimore

& Warren, 2014). Termasuk di dalamnya adalah kriteria lingkungan dan prosedur operasional (FAO & WHO, 2023). Praktik atau istilah PPD yang umum diterapkan oleh industri pangan adalah *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Good Hygiene Practices* (GHP) (Badan Standarisasi Nasional, 2019).

Praktik PPD terhadap alergen yang umum dilakukan adalah praktik GMP yaitu pemisahan bahan agar tidak terjadi kontaminasi silang dan pencatuman label. BTP yang mengandung digunakan oleh PT. XYZ untuk seluruh produk jipang beras sehingga tindakannya adalah *labeling*. Desain label untuk komposisi bahan dicetak tebal sesuai dengan peraturan BPOM. (Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 31 Tahun 2018 Tentang Label Pangan Olahan, 2018).

Bahaya fisik yang teridentifikasi umumnya berupa kerikil. Tidak pernah ditemukan selama observasi dan wawancara dengan tim QC adanya bahaya fisik bentuk benda logam. Kerikil yang ikut bersama proses pengolahan dinilai tidak signifikan untuk *likelihood* dan *severity*. Tindakan korektifnya masuk ke dalam PPD, melalui proses pengayakan setelah *puffing* sebelum pencampuran dengan larutan gula, pewarna dan perisa. Tindakan PPD lain yaitu penggunaan seragam kerja, sepatu kerja, topi atau hairnet yang disediakan oleh perusahaan selama bekerja di dalam ruang produksi. Tujuan penggunaan ini untuk memastikan bahaya fisik seperti debu dan kotoran dari luar pabrik tidak ikut terbawa di dalam ruang produksi. Program sanitasi dan pencucian ruang produksi setelah selesai digunakan menjadi langkah dalam memastikan lingkungan pabrik tetap higienis (Youn & Sneed, 2003).

Bahaya kimia lain seperti logam

berat tidak masuk dalam TKK. Proses yang diterapkan oleh PT. XYZ belum dapat menfasilitasi kegiatan menurunkan resiko cemaran kimia. Langkah yang diambil oleh PT. XYZ adalah melalui kendali bahan masuk, yaitu bekerjasama dengan supplier yang telah menerapkan standar keamanan pangan dan penyertaan CoA pada setiap kedatangan bahan. Langkah lain yang diimplementasikan yaitu PPD kegiatan GMP yang bertujuan untuk menjaga resiko tidak meningkat. Analisis laboratorium dilakukan pada produk akhir dan telah dipastikan bahwa cemaran kimia tidak melampaui batas yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan pemerintah. Standar cemaran bahan kimia mengacu pada SNI Jipang beras SNI 8416-2018.

Produk jipang beras masih berlanjut setelah kedua proses TKK tersebut. Proses lain tidak menjadi TKK dikarenakan proses lain tidak terdapat parameter yang dapat dikendalikan, seperti temperatur, tekanan, waktu dll. Selain tidak dapat dikendalikan resiko-resiko terjadinya kontaminasi dan tingkat keparahan yang dihasilkan masuk dalam kategori tidak signifikan. Tindakan pencegahan tetapi dilakukan melalui implementasi PPD diantara prosedur operasional baku dalam menangani produk yang ditetapkan oleh perusahaan setelah pemanggangan hingga penggudangan dan distribusi seperti penggunaan seragam (pakaian, celana, topi, sarung tangan, masker dan sepatu) yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Proses pengolahan di PT. XYZ tidak memiliki kemampuan dalam menghilangkan bahaya kimia dan alergen. Perusahaan memilih BTP dan BP yang tidak mengandung bahan-bahan kimia berbahaya tersebut atau setidaknya produk dengan konsentrasi terkecil. Proses pencampuran antara

larutan gula dengan beras yang telah mengembang memiliki efek pengenceran. Larutan gula dengan volume tertentu diaplikasikan pada beras dengan volume yang lebih besar, sehingga volume gula harus secara merata menutupi seluruh volume beras yang lebih besar dalam proses pencampuran. Konsentrasi bahan kimia pada BTP dari larutan gula per volume produk (beras) akan lebih kecil dibandingkan pada saat pemasakan. Konsentrasi yang menurun tidak menghilangkan resiko, terutama alergen, sehingga PPD merupakan praktik terbaik dalam menghadapi bahaya ini (PPD alergen dan bahan kimia).

Berdasarkan penelusuran dokumen pengujian baik secara internal maupun supplier, PT. XYZ telah memenuhi syarat-syarat kualitas dan keamanan yang dibutuhkan. Syarat kualitas dipenuhi melalui sertifikasi SNI. Persyaratan keamanan pangan diperoleh melalui penelusuran dokumen, proses dan analisis bahaya yang merupakan bagian dari HACCP. Penelusuran tersebut diverifikasi melalui pengujian laboratorium terstandar Komite Akreditasi Nasional (KAN) (hasil laboratorium tidak dapat dipublikasikan karena rahasia perusahaan). Hasil pengujian secara untuk bahaya kimia timbal (Pb) di bawah 0,25 mg/kg, kadmium (Cd) di bawah 0,05 mg/kg, timah (Sn) di bawah 40 mg/kg, merkuri (Mg) di bawah 0,03 mg/kg, arsen (As) di bawah 0,25 mg/kg). Hasil analisis mikroba diperoleh tidak terdeteksi *Salmonella* sementara *Enterobacteriaceae* dan *Staphylococcus aureus* di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh SNI dan BPOM.

KESIMPULAN

Potensi-potensi bahaya yang terdapat dalam bahan serta proses antara lain biologi, kimia, fisik dan allergen.

Bahaya biologi terdiri atas mikroba dan serangga. Bahaya fisik yang teridentifikasi yaitu kerikil, tanah, debu dan benda asing. Potensi bahaya kimia yang teridentifikasi yaitu logam berat dan residu-residu bahan kimia. Bahaya alergen yang teridentifikasi adalah gandum. TKK dalam pengolahan jipang beras ini terdapat pada (1) pemasakan gula, pewarna dan perisa dan (2) pengembangan menggunakan *gun-puffing*.

DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 31 Tahun 2018 Tentang Label Pangan Olahan, (2018).

Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 20 Tahun 2019 Tentang Kemasan Pangan, (2019).

Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 29 Tahun 2021 Tentang Persyaratan Bahan Tambahan Pangan Campuran, (2021).

Badan Standarisasi Nasional. (2009a). *SNI 7387:2009 - Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan.*

Badan Standarisasi Nasional. (2009b). *SNI 7388:2009 - Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan.*

Badan Standarisasi Nasional. (2010). *SNI 3140.3:2010 - Gula Kristal - Bagian 3: Putih.*

Badan Standarisasi Nasional. (2015). *SNI 6241:2015 - Air Demineral.*

Badan Standarisasi Nasional. (2018). *SNI 8416-2018 - Jipang Beras (SNI 8416-2018; p. 27).* Badan Standarisasi Nasional.

- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI ISO 22000:2018 - Sistem Manajemen Keamanan Pangan - Persyaratan untuk Organisasi dalam Rantai Pangan (ISO 22000:2018, IDT)*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). *SNI 6128:2020 - Beras.*
- Badan Standarisasi Nasional. (2021). *SNI CXC 1:1969 - Prinsip Umum Higiene Pangan (CXC 1-1969 Rev. 2020, IDT).*
- Dzwolak, W. (2022). Allergen cross-contact control plan supporting the implementation of food allergen management (FAM) in small food businesses. *Food Control*, 135, 108777. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108777>
- FAO, & WHO. (2020). *Code of Practice on Food Allergen Management for Food Business Operators (CXC 80-2020)*. FAO; WHO.
- FAO, & WHO. (2022). *Risk Assessment of Food Allergens. Part 1: Review and validation of Codex Alimentarius priority allergen list through risk assessment*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9070en>
- FAO, & WHO. (2023). *General principles of food hygiene (CXC 1-1969).* <https://doi.org/10.4060/cc6125en>
- Flanagan, S. (2015). Assessment and communication of allergen risks in the food chain. In *Handbook of Food Allergen Detection and Control* (pp. 67–87). Elsevier. <https://doi.org/10.1533/9781782420217.1.67>
- Food and Drug Administration. (2025). *Evaluating the Public Health Importance of Food Allergens Other Than the Major Food Allergens Listed in the Federal Food, Drug, and Cosmetic Act: Guidance for FDA Staff and Interested Parties*. <https://www.fda.gov/FoodGuidances>
- Gulati, T., Ukidwe, M., & Datta, A. (2018). Engineering puffed rice. *Physics Today*, 71(7), 66–67. <https://doi.org/10.1063/PT.3.3979>
- Hassan, G. (2020). Foodborne Pathogens. In A. Demirci, H. Feng, & K. Krishnamurthy (Eds.), *Food Safety Engineering* (1st ed., pp. 25–49). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-42660-6>
- Hoke, K., Houšová, J., & Houška, M. (2005). Optimum conditions of rice puffing - review. *Czech Journal of Food Sciences*, 23(1), 1–11. <https://doi.org/10.17221/3365-CJFS>
- Jiménez-Saiz, R., Benedé, S., Molina, E., & López-Expósito, I. (2015). Effect of Processing Technologies on the Allergenicity of Food Products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(13), 1902–1917. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.736435>
- Kryuchenko, E. V., Chernukha, I. M., Kuzlyakina, Y. A., & Zamula, V. S. (2022). Food allergen control at meat processing enterprise: scientific rationale and preliminary hazard analysis. *Theory and Practice of Meat Processing*, 7(4), 218–228. <https://doi.org/10.21323/2414->

438X-2022-7-4-218-228

- Kumar, S., & Prasad, K. (2018). Effect of parboiling and puffing processes on the physicochemical, functional, optical, pasting, thermal, textural and structural properties of selected Indica rice. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12(3), 1707–1722.
<https://doi.org/10.1007/s11694-018-9786-4>
- Mathlouthi, M. (2001). Water content, water activity, water structure and the stability of foodstuffs. *Food Control*, 12(7), 409–417.
[https://doi.org/10.1016/S0956-7135\(01\)00032-9](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(01)00032-9)
- Mishra, G., Joshi, D. ., & Panda, B. K. (2014). Popping and Puffing of Cereal Grains: A Review. *Journal of Grain Processing and Storage*, 1(2), 34–46.
- Mortimer, S. E., & Wallace, C. A. (2015). *HACCP; A Food Industry Briefing* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Mortimore, S., & Warren, B. (2014). Prerequisite programs: current perspectives in food manufacturing. *Perspectives in Public Health*, 134(4), 191–193.
<https://doi.org/10.1177/1757913914538141>
- Rosenberg, E., Delong, E. F., Lory, S., Stackebrandt, E., & Thompson, F. (2014). *The Prokaryotes: Gammaproteobacteria* (4th ed.). Springer-Verlag.
- Sheaffer, G., & Warrier, K. (2022). Validation of Dry Heat Sterilization and Depyrogenation. In J. Agalloco, P. DeSantis, A. Grilli, & A. Pavell (Eds.), *Handbook of Validation in Pharmaceutical Processes* (4th ed., pp. 272–286). CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/9781003163138>
- Shirtz, J. (2022). Microbiology of Sterilization Processes. In J. Agalloco, P. DeSantis, A. Grilli, & A. Pavell (Eds.), *Handbook of Validation in Pharmaceutical Processes* (4th ed., pp. 187–204). CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/9781003163138>
- Shriver, S. K., & Yang, W. W. (2011). Thermal and Nonthermal Methods for Food Allergen Control. *Food Engineering Reviews*, 3(1), 26–43.
<https://doi.org/10.1007/s12393-011-9033-9>
- Sirbu, A. (2023). Bakery and Farinaceous Product. In V. Andersen, H. Lelieveld, & Y. Motarjemi (Eds.), *Food Safety Management: A Practical Guide for the Food Industry* (2nd ed., pp. 117–137). Academic Press.
- Sperber, W. H. (2001). Hazard identification: from a quantitative to a qualitative approach. *Food Control*, 12(4), 223–228.
[https://doi.org/10.1016/S0956-7135\(00\)00044-X](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(00)00044-X)
- Takahashi, A., & Fujii, K. (2025). Mechanical and Thermal Properties and Moisture Sorption of Puffed Cereals Made from Brown Rice, Barley, Adlay, and Amaranth. *Foods*, 14(2), 189.
<https://doi.org/10.3390/foods14020189>
- Wallace, C. A., Sperber, W. H., & Mortimer, S. E. (2018). *Food Safety*

for the 21st Century (2nd ed.).
Wiley.

Wong, C. W., Wijayanti, H. B., & Bhandari, B. R. (2015). Maillard Reaction in Limited Moisture and Low Water Activity Environment. In G. F. Gutiérrez-López, L. Alamilla-Beltrán, M. del P. Buera, J. Welti-Chanes, E. Parada-Arias, & G. V. Barbosa-Cánovas (Eds.), *Water Stress in Biological, Chemical, Pharmaceutical and Food Systems* (pp. 41–63). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2578-0_4

Youn, S., & Sneed, J. (2003). Implementation of HACCP and prerequisite programs in school foodservice. *Journal of the American Dietetic Association*, 103(1), 55–60.
<https://doi.org/10.1053/jada.2003.50002>