
**PENERAPAN *HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT* (HACCP)
PADA PROSES PRODUKSI *WAFER ROLL***

[*Implementation of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) in Production of Wafer Roll*]

Ardaneswari Dyah Pitaloka Citraresmi*^{*)} dan F.P. Putri

Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Brawijaya

*Email korespondensi: ardanezz@gmail.com

Diterima: 12 Juli 2018

Disetujui: 2 Februari 2019

DOI: /10.23960/jtihp.v24i1.1-14

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the application of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) to identify and prevent potential hazards in the production process of chocolate roll wafers at PT. X. The production process of wafer roll at PT. X consisted of mixing raw materials, filtering, roasting, rolling a wafer roll, filling cream, cutting, decreasing wafer roll temperature, packaging, and X-ray detection. The implementation of a quality assurance system must be carried out at every stage of processes to prevent microbiological chemical, and physical hazard pollution, and maintaining product quality. The study was conducted using a survey method, by directly following the entire process of making chocolate roll wafers from the receiving of raw materials to the final product in the packaging. The data was analyzed using descriptive analysis method. The application of the HACCP system at PT. X through two steps, that were preliminary hazard analysis step and hazard analysis step. The results showed that the X-ray detection pathway found CCP contamination of foreign objects with significant hazards in the form of metal parts in the product. Preventive actions taken included separating and marking deviant products, repairing the auto stop system, and visual observation by employees on X-ray detection machines.

Keywords: HACCP, quality control, wafer roll, X-Ray machine

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penerapan *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) untuk mengidentifikasi dan mencegah bahaya potensial dalam proses produksi *wafer roll* coklat di PT. X. Proses produksi *wafer roll* di PT. X terdiri dari pencampuran bahan baku, penyaringan, pemanggangan, penggulungan pita *wafer roll*, *filling cream*, pemotongan, penurunan suhu *wafer roll*, pengemasan, dan deteksi sinar-X. Penerapan sistem jaminan mutu harus dilakukan pada setiap tahapan untuk mencegah pencemaran bahaya mikrobiologi, kimia, dan fisik serta menjaga kualitas produk. Penelitian dilakukan menggunakan metode survey, dengan mengikuti secara langsung seluruh alur proses pembuatan *wafer roll* coklat mulai dari penerimaan bahan baku sampai produk akhir dalam kemasan. Metode analisa data yang digunakan adalah metode analisa deskriptif. Penerapan sistem HACCP di PT. X melalui dua langkah yaitu *preliminary step to hazard analysis* dan *step hazard analysis*. Hasil penelitian menunjukkan bah-

wa ditemukan CCP pada alur proses deteksi sinar-X dengan bahaya signifikan berupa cemaran benda asing berupa *metal parts* dalam produk. Tindakan pencegahan yang dilakukan antara lain memisahkan produk dan memberi tanda pada produk yang menyimpang serta melakukan perbaikan sistem *auto stop* dan pengamatan oleh petugas secara visual pada mesin deteksi sinar-X.

Kata kunci: HACCP, mesin sinar X, kontrol kualitas, dan *wafer roll*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi, yang berpengaruh pada konsumsi terhadap makanan ringan (*snack*). Hal tersebut ditunjukkan oleh data Kementerian Pertanian RI bahwa rata-rata peningkatan konsumsi makanan ringan dari tahun 2011-2015 adalah 2,21% (Kementan RI, 2016). Salah satu makanan ringan yang sangat populer dan digemari adalah biskuit. Biskuit adalah jenis kue kering yang mempunyai rasa manis dan diperoleh dari proses pengovenan dengan bahan dasar tepung terigu (Wulandari *et al.*, 2010; Mamat dan Hill, 2018). Pasar biskuit di Indonesia tumbuh signifikan dalam enam tahun terakhir, dari Rp. 3 triliun pada tahun 2009 menjadi sekitar Rp. 6,23 triliun (www.duniaindustri.com, 2015).

Salah satu perusahaan biskuit di Indonesia adalah PT. X, yang salah satu produknya adalah *wafer roll* coklat. Dalam menghadapi para pesaing, di PT. X perlu melakukan peningkatan mutu dan keamanan produk yang dihasilkan dengan mengembangkan sistem jaminan keamanan pangan yang berupa *Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)*. HACCP adalah suatu sistem jaminan keamanan pangan berupa pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya dan menempatkan sistem pengendalian untuk mencegahnya (Fakhmi *et al.*, 2014; Suharman dan Ekafitri, 2014).

PT. X telah menerapkan HACCP manual dalam pembuatan biskuit, namun pada divisi wafer, sistem HACCP sedang dikembangkan dari HACCP manual biskuit. Penerapan HACCP dalam proses pro-

duksi *wafer roll* coklat di PT. X didasarkan pada *Pre Requisite Programs (PRP)*. PRP adalah program penerapan persyaratan yang diwajibkan bagi industri pangan untuk menciptakan kondisi dan aktivitas dasar yang dapat menjamin lingkungan produksi aman untuk menghasilkan produk pangan (Pardo, *et al.*, 2013; Wicakسانی dan Ariyani, 2017). PRP mencakup dua hal yaitu *Good Manufacturing Practices (GMP)* dan *Sanitation Standart Operating Procedure (SSOP)*.

Proses pembuatan produk yang baik harus melalui beberapa tahap proses produksi mulai dari awal hingga akhir untuk menerapkan sistem HACCP secara baik dan benar (Hermansyah *et al.*, 2013; Panghal *et al.*, 2018). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan dan efektifitas HACCP dalam pembuatan produk *wafer roll* coklat pada PT. X, sehingga diperoleh sistem yang benar-benar mampu menjaga dan menjamin keamanan pangan dari produk yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang dilaksanakan di PT. X, pada bulan Juni-Desember tahun 2017.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah deskriptif verifikatif untuk memperoleh gambaran akurat dan aktual mengenai fakta dan sifat hubungan antara fenomena ob-

jek yang diteliti. Selain itu, digunakan metode analisis keakutan dan resiko bahaya, metode penentuan signifikansi bahaya, serta diagram pohon keputusan penentuan titik kendali kritis (Citraresmi dan Wahyuni, 2018).

Prosedur

Penelitian ini menggunakan metode HACCP yang terbagi menjadi 2 tahapan, yaitu *Preliminary Step to Hazard Analysis* dan tahap penerapan HACCP. *Preliminary Step to Hazard Analysis* terdiri dari:

- 1) Pembentukan tim HACCP, dengan sistem perekrutan internal maupun eksternal. Tim yang telah dibentuk harus sudah memahami tentang teori keamanan pangan, memahami prinsip HACCP, mengetahui peran dan kegunaan HACCP dalam proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan bagi tim HACCP tentang penerapan HACCP dan inspeksi HACCP.
- 2) Pendeskripsian produk yang memiliki sifat-sifat spesifik. Bahaya yang mungkin terjadi mulai dari penerimaan bahan baku hingga produk jadi yang siap konsumsi harus diidentifikasi sesuai dengan peraturan atau undang-undang terkait persyaratan keamanan pangan yang berlaku.
- 3) Pengidentifikasian penggunaan produk untuk mengelompokkan konsumen berdasarkan resiko yang dapat ditimbulkan apabila mengkonsumsi produk tersebut, dan memberikan informasi bahwa produk dapat didistribusikan kepada semua populasi atau hanya populasi yang peka (sensitif). Kelompok populasi yang peka (sensitif) terdiri dari manula, bayi, wanita hamil, orang sakit, dan orang dengan daya tahan terbatas (*immunocompromised*).
- 4) Penyusunan diagram alir, dengan mencatat seluruh proses sejak diterimanya bahan baku hingga menjadi produk akhir.

- 5) Verifikasi diagram alir, dengan cara meninjau proses produksi secara langsung, melakukan koordinasi dengan operator produksi, dan melakukan pengujian sampel produk untuk membuktikan ketepatan diagram alir yang telah disusun dengan proses produksi yang sesungguhnya. Apabila dalam penerapan di lapangan diagram alir tidak sesuai, maka dilakukan modifikasi atau perbaikan terhadap diagram alir. Sebaliknya, apabila diagram alir telah sesuai di lapangan, maka dilakukan dokumentasi terhadap diagram alir tersebut dengan mengisi form verifikasi diagram alir (Hermansyah *et al.*, 2013).

Sedangkan tahap *Hazard Analysis* terdiri dari:

- 1) Menganalisis bahaya, yang merujuk pada diagram alir proses, kemudian tim HACCP mendaftarkan semua bahaya potensial yang mungkin terjadi pada setiap tahap proses. Bahaya tersebut meliputi bahaya biologi, kimia dan fisik. Kajian resiko (signifikansi) bahaya didasarkan pada kemungkinan bahaya akan terjadi dan tingkat keseriusan bahaya. Dengan menggabungkan peluang dengan tingkat keparahan bahaya, dapat ditentukan tingkat resiko/signifikansi bahaya suatu produk (Maulana *et al.*, 2012), seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Signifikansi Bahaya

		Tingkat Keparahan (<i>Severity</i>)		
Peluang Terjadinya (<i>Reasonably likely to occur</i>)		L	M	H
	L	LL	ML	HL
	M	LM	MM	HM*
	H	LH	MH*	HH*

Keterangan:

L = Low (Rendah)

H = High (Tinggi)

M = Medium (Sedang)

* = Dianggap signifikan dan akan dipertimbangkan dalam penetapan CCP (Maulana *et al.*, 2012).

- 2) Menetapkan *Critical Control Point* (CCP), diperoleh dari proses saat dilakukan analisis bahaya memiliki analisis bahaya yang signifikan.
- 3) Menetapkan batas kritis, dilakukan oleh tim analisis bahaya dengan membuat standar ketetapan bagi proses yang memiliki bahaya signifikan.
- 4) Menetapkan sistem *monitoring* CCP, dengan memperhatikan apa saja yang perlu dipantau, cara memantau, waktu dan frekuensi pemantauan, siapa yang harus memantau, dan dimana harus dipantau.
- 5) Menetapkan tindakan koreksi, apabila hasil pada suatu CCP melampaui batas kritis.
- 6) Menetapkan tindakan verifikasi, dilakukan secara periodik dan didokumentasikan langsung. Prosedur verifikasi dilakukan oleh tim verifikasi terhadap HACCP pada proses produksi dengan pengecekan secara berkala. Pengecekan dilakukan dengan cara mengidentifikasi seluruh pelaksanaan HACCP, untuk mengontrol dan memastikan bahwa semua prosedur yang dilakukan secara keseluruhan berjalan efektif.
- 7) Menyusun dokumen, meliputi semua catatan mengenai keamanan produk. Dokumentasi yang efektif dan efisien menjadi bukti bahwa batas-batas kritis telah dipenuhi dan telah diambil tindakan koreksi yang benar sehingga hasil kegiatan dapat tercatat dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preliminary Step to Hazard Analysis

1. Pembentukan Tim HACCP

Tim HACCP di PT. X terdiri dari tim analisis bahaya, tim validasi, dan tim verifikasi. Tugas dan tanggung jawab tim HACCP dapat dilihat pada Tabel 2.

2. Pembentukan Tim HACCP

Deskripsi produk dibuat oleh tim HACCP berdasarkan pengetahuan tentang wafer roll coklat. Deskripsi produk wafer roll coklat di PT. X dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa deskripsi dan identifikasi produk wafer roll coklat PT. X tidak berbeda jauh dengan produk dari PT. UBM. Hal tersebut berarti bahwa deskripsi dan identifikasi produk wafer roll coklat PT. X telah memenuhi standar dan kesesuaian dengan produk sejenis di pasaran.

3. Identifikasi Penggunaan Produk

Identifikasi penggunaan produk *wafer roll* coklat di PT. X dapat dilihat pada Tabel 3. Salah satu resiko produk *wafer roll* coklat yang mungkin terjadi disebabkan karena adanya bahan tambahan makanan berupa pewarna, pemanis buatan, pengawet, yang dapat berdampak buruk. Dampak buruk bahan tambahan tersebut jika dikonsumsi secara berlebihan dan terus menerus antara lain hiperaktif pada anak, diabetes tipe 2, alergi, dan obesitas karena jumlah kalori yang terkandung melebihi kebutuhan standar (Ratnani, 2009). Maka dari itu, diperlukan identifikasi pengguna yang ditentukan berdasarkan deskripsi produk yang telah dibuat, yaitu dengan mencatat penggunaan produk, cara penyajian dan kelompok konsumen pengguna yang berpengaruh terhadap keamanan produk *wafer roll* coklat tersebut.

Identifikasi pengguna ditujukan untuk masyarakat Indonesia, karena pemasaran produk *wafer roll* coklat dipusatkan untuk memenuhi permintaan nasional.

4. Penyusunan Diagram Alir

Diagram alir digunakan untuk menggambarkan keseluruhan proses produksi *wafer roll* coklat di PT. X. Penyusunan diagram alir dilakukan oleh tim analisis bahaya dengan memperhatikan tiap proses agar tidak terjadi penyimpangan atau bahaya yang terjadi dalam

Tabel 2. Tugas dan Tanggung Jawab tim HACCP

Jabatan	Tugas dan Tanggung Jawab
Tim Analisis Bahaya	<p>Membuat analisis bahaya secara detail dan menyeluruh pada tiap proses yang diindikasikan terdapat bahaya pada keamanan pangan</p> <p>Menetapkan signifikansi bahaya berdasar bahaya yang telah ditetapkan dalam analisis bahaya</p> <p>Menetapkan CCP berdasar atas bahaya-bahaya yang dianggap signifikan</p> <p>Menetapkan batas kritis operasional (jika ada) pada CCP</p> <p>Menetapkan tindakan <i>monitoring</i> untuk pengendalian CCP dalam HACCP <i>Plan</i></p> <p>Menetapkan OPRP (<i>Operational Pre Requisite Program</i>) pada bahaya signifikan yang menjadi <i>Control Point (CP)</i></p> <p>Melakukan tinjauan terhadap tahapan bahaya, mulai dari analisis hingga pembuatan HACCP <i>Plan</i></p> <p>Melaporkan HACCP <i>Plan</i> pada ketua tim untuk dilakukan tindak lanjut</p> <p>Memastikan dokumentasi bahaya terdokumentasi dengan baik</p>
Tim Validasi	<p>Menetapkan efektivitas pengendalian CCP berdasar hasil <i>monitoring</i></p> <p>Memvalidasi sistem yang efektif dan melakukan pemantauan terhadap sistem yang telah tervalidasi</p> <p>Melaporkan hasil validasi sistem kepada ketua tim</p>
Tim Verifikasi	<p>Melakukan audit pelaksanaan yang tercakup dalam OPRP dan HACCP <i>Plan</i></p> <p><i>Monitoring</i> CP sesuai OPRP dan pengendalian CCP sesuai HACCP <i>Plan</i></p> <p>Membuat resume hasil audit sesuai audit yang dilakukan</p> <p>Melaporkan hasil audit ke ketua tim</p>

Sumber: Data primer (2017)

pembuatan produk. Urutan proses produksi *wafer roll* coklat sebagai berikut.

- (1) Pencampuran bahan baku adonan dan *cream (mixing)*.

Bahan-bahan pembuat adonan (tepung terigu, tepung tapioka, gula, pewarna, perisa, dan garam) dan *cream* (dekstrose monohidrat, susu bubuk, bubuk coklat, minyak nabati, lemak reroti, pengemulsi, dan garam) dicampur di dalam *mixer* (untuk adonan, pada suhu 25-32°C selama 4-5 menit) dan mesin *wiecon* (untuk *cream* pada suhu 40-50°C selama 4 jam). Komposisi bahan yang digunakan untuk membuat adonan adalah 100 kg/*batch*, sedangkan untuk membuat *cream* adalah 250 kg/*batch*. Setelah itu *cream* di-salurkan ke alat penyaringan

meng-gunakan pipa yang diberi *magnetting trap*.

- (2) Penyaringan

Adonan dan *cream* disaring melewati *magnetting trap* untuk mencegah adanya kontaminasi fisik pada adonan. Selanjutnya adonan yang telah disaring dimasukkan ke dalam ember dan diletakkan di atas *trolley* untuk membawa adonan ke mesin selanjutnya.

- (3) Pemangganggan

Sebelum dilakukan pemangganggan dalam mesin *baking*, adonan dan *cream* yang telah jadi diletakkan di dalam *hopper*, yaitu tempat yang digunakan sebagai bak penampungan. Dalam mesin *baking*, adonan dan *cream* akan disatukan melalui proses

Tabel 3. Deskripsi dan Identifikasi Penggunaan Produk

Deskripsi	PT. X	PT. UBM
Nama Produk Akhir (<i>Finished Product</i>)	Wafer Roll Coklat	Wafer Cream
Bahan Baku (<i>Raw Material</i>)	Gula, tepung terigu, minyak nabati, bubuk coklat, susu bubuk, tepung tapioka, pewarna makanan, caramel, garam	Tepung terigu, tepung tapioca, lemak, gula, garam, susu skim, sodium bikarbonat, ammonium bikarbonat, pewarna
Metode pengolahan	Pencampuran bahan baku (adonan dan <i>cream</i>), pemanggangan, penggulungan pita wafer roll, <i>filling cream</i> , pemotongan, penurunan suhu wafer roll, dan pengemasan	Penerimaan bahan baku, sortasi, penimbangan, pencampuran, homogenisasi, pencetakan dan pengovenan, pendinginan, pengolesan cream, penumpukan dan pemotongan, pengemasan
Spesifikasi Produk (<i>Product Specification</i>)	Produk berbentuk <i>stick</i> , dengan isian <i>cream</i> coklat, tekstur kulit renyah dengan kadar air maksimal 5%	Kadar air $\pm 2\%$
Tipe Pengemasan (<i>Packaging Type</i>)	Aluminium foil, show box, dan karton	Pengemas OPP, plastic PP, kaleng
Penyimpanan (<i>Storage</i>)	Simpan pada suhu 25–35°C, dan hindari paparan sinar matahari langsung	Suhu ruang, tidak terpapar sinar matahari
Metode dan kondisi distribusi (<i>tersier</i>)	Transportasi darat atau laut dengan berpenutup, didistribusikan melalui grosir dan retail	Container, truk, box, didistribusikan melalui distributor/retailer
Umur Penyimpanan (<i>Shelf Life</i>)	12 bulan	1 tahun
Spesifikasi Label (<i>Label Specification</i>)	Pelabelan khusus <i>self life</i> produk “baik digunakan sebelum”	-
Penggunaan Produk (<i>The Use of Product</i>)	Langsung dimakan tanpa dimasak	Dikonsumsi langsung
Konsumen (<i>Consumer</i>)	Semua umur kecuali infant	Segala lapisan usia baik anak – anak maupun orang dewasa

Sumber: Data primer (2017) dan PT. UBM (2010)

pemanggangan. Pemanggangan dilakukan pada suhu 100°C. Dalam proses pemanggangan akan dilakukan proses pencetakan adonan kulit. Adonan kulit dibuat dengan cara mengalirkan adonan yang terletak pada penampungan *hopper* dengan menggunakan selang, lalu dialirkan menuju loyang pemanggangan. Pada mesin ini loyang berputar sehingga diperoleh hasil kulit yang tipis.

(4) Penggulungan pita *wafer roll*

Dalam mesin *baking* dilakukan penggulungan pita *wafer roll*. Setelah proses pemanggangan selesai, secara otomatis kulit dalam kondisi panas

tersebut ditarik lalu digulung dengan *spinner*. Penggulungan dilakukan secara cepat oleh mesin sebelum kulit tersebut dingin dan mengeras.

(5) *Filling Cream*

Setelah terbentuk gulungan *wafer roll* dilakukan *filling cream*. Proses ini berlangsung cepat, yaitu setelah penggulungan secara otomatis gulungan kulit tersebut langsung terisi *cream*. *Cream* yang terdapat pada penampungan *cream* dalam *hopper* dialirkan menggunakan selang lalu mengalir masuk melalui *nozzle*. Jadi, secara otomatis terjadi proses penggulungan dan pengisian *cream*.

(6) Pemotongan

Setelah *cream* dimasukkan, lalu adonan yang telah dicetak dipotong menjadi potongan yang sama panjang. Proses pemotongan dilakukan mesin pemotong dengan bantuan sensor infra merah. Jadi, ketika produk *wafer roll* dengan panjang tertentu melewati sensor tersebut maka secara otomatis *stick* akan terpotong secara seragam.

(7) Penurunan suhu *wafer roll*

Produk yang telah dibuat berupa *stick* kemudian masuk ke *belt conveyor* untuk dibawa ke mesin pengeemasan oleh bagian produksi. Dalam *belt conveyor*, *stick* didinginkan agar suhunya stabil.

(8) Pengemasan

Sebelum dikemas diperlukan adanya proses sortasi yang dilakukan oleh bagian produksi, yaitu pemisahan antara *wafer roll* yang telah sesuai standar dan yang tidak memenuhi standar. *Wafer roll* yang telah sesuai standar langsung dibawa ke mesin pengeemasan, sedangkan yang tidak sesuai dengan standar akan dilakukan proses penggilingan, kemudian akan dicampur pada saat proses pembuatan *cream*.

Pengemasan melalui tiga tahapan yaitu pengemasan primer, sekunder, dan tersier. Setelah pembuatan *stick wafer roll* kemudian dilakukan penyusunan *wafer roll* ke dalam *container*. Kemudian dilakukan pengemasan primer dengan menggunakan kemasan *aluminium foil*, pengemasan sekunder dengan kemasan *showbox*, dan pengemasan tersier dengan kemasan karton.

(9) Deteksi sinar-X

Produk akhir kemudian dilewatkan pada *belt conveyor* untuk dilewatkan pada detektor sinar-X. Dalam mesin detektor sinar-X terdapat sistem *auto stop* yang berkerja otomatis jika

terdapat produk yang mengandung unsur logam. Mesin sinar-X dapat mendeteksi besi, SUS, dan kuningan. Jika terdapat tiga unsur logam tersebut maka detektor sinar-X akan secara otomatis memberhentikan *belt conveyor* yang kemudian akan memberhentikan produk yang cacat tersebut.

4. Verifikasi Diagram Alir

Verifikasi diagram alir proses produksi *wafer roll* coklat di PT. X dilakukan oleh tim verifikasi dengan cara membandingkan hasil pengujian secara kimiawi, mikrobiologi, dan organoleptik. Hasil perbandingan standar mutu dan keamanan pangan *wafer roll* coklat PT. X mengacu pada standar mutu SNI 01-29731992 yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar mutu *wafer stick*

No	Parameter	SNI	PT. X
1.	Kedadaan		
	1.1 Bau	Normal	Normal
	1.2 Rasa	Normal	Normal
	1.3 Warna	Normal	Normal
	1.4 Bentuk	Normal	Normal
2.	Protein	Min 6%	12,84%
3.	Abu	2 - 5%	2,42%
4.	Bahan Tambahan Makanan	<i>Food Grade</i>	<i>Food Grade</i>
5.	Lemak	Min 9,5%	20,15%
6.	Karbohidrat	Min 70%	71,30%
8.	Kadar Air	3 - 5%	2,7% %

Sumber: BSN (2014) dan data primer (2017)

Berdasarkan hasil pengujian mutu, diketahui bahwa dari semua parameter telah memenuhi standar mutu SNI. Hal tersebut menunjukkan hasil pengujian sesuai dengan standar yang telah ditentukan, sehingga proses verifikasi diagram alir proses pembuatan *wafer roll* dianggap tepat.

Preliminary Step to Hazard Analysis

1. Analisis Bahaya

Analisis bahaya di PT. X dilakukan oleh Tim HACCP dengan mempertimbangkan kemungkinan/peluang untuk setiap bahaya yang telah diidentifikasi berdasarkan tabel signifikansi bahaya (Tabel 1) dan didukung oleh pustaka terkait. Hasil identifikasi analisis bahaya pembuatan *wafer roll* coklat di PT. X kemudian digunakan untuk menetapkan jenis tindakan pengendalian yang harus dilakukan (Tabel 5). Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa terdapat 15 alur proses dengan 16 bahaya potensial dalam pembuatan *wafer roll* coklat. Bahaya potensial dalam proses produksi *wafer roll* coklat terdiri dari bahaya biologi dan bahaya fisik. Dari 16 bahaya potensial tersebut, terdapat 2 bahaya potensial signifikan dan 14 lainnya merupakan bahaya tidak signifikan terhadap keamanan pangan. Dua bahaya potensial signifikan tersebut terdiri dari bahaya fisik pencemaran *metal parts* dalam adonan dan *cream* pada proses *magnetting* dan pada proses deteksi sinar-X.

Bahaya fisik pencemaran *metal parts* pada adonan dan *cream* disebabkan oleh penyimpangan kondisi magnet pada *magnetting trap* yang tidak dapat mendeteksi *metal parts*. Pada bahaya fisik, analisis bahaya kemungkinannya adalah sedang, artinya pernah terjadi kontaminasi berkisar 4-9 kali sedangkan analisis bahaya keakutan adalah tinggi, artinya terjadi penyebaran yang cepat dan dapat mematikan.

Identifikasi bahaya yang terjadi pada tahap deteksi sinar-X adalah bahaya fisik, yaitu adanya *metal parts*. Penyebabnya adalah penyimpangan tingkat sensitivitas deteksi sinar-X dan sistem *auto stop* tidak berfungsi dengan baik, sehingga tidak dapat mendeteksi adanya kontaminasi *metal parts* pada produk. Penetapan analisis kemungkinan bahaya pada proses deteksi sinar-X adalah sedang,

artinya pernah terjadi kontaminasi berkisar 7-14 kali, sedangkan analisis bahaya keakutan adalah tinggi.

Penetapan signifikansi bahaya (S) pada bahaya fisik dibuat berdasarkan matriks yang digabungkan antara analisis bahaya kemungkinan (sedang) dan analisis bahaya keakutan (tinggi) sehingga didapatkan bahwa signifikansi pada bahaya fisik yang terdapat pada tahap *magnetting cream* dan deteksi sinar-X adalah signifikan (Si). Temuan *metal parts* dalam bentuk yang cukup besar tentu dapat membahayakan konsumen. Oleh karena itu, analisis bahaya keakutan diidentifikasi tinggi (Citraresmi dan Wahyuni, 2018). Dua bahaya potensial tersebut tidak dapat diselesaikan dengan hanya penerapan GMP dan SSOP saja, tetapi perlu diidentifikasi lebih lanjut untuk penetapan *Critical Control Point* (CCP) (Suleiman *et al.*, 2013). Sedangkan 14 bahaya yang tidak signifikan dapat dicegah dengan penerapan GMP dan SSOP. Setelah penentuan karakteristik bahaya maka selanjutnya adalah penetapan kategori re-siko (Rachmadia *et al.*, 2018) yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Produk tersebut memiliki karakteristik bahaya D yaitu produk mungkin mengalami rekontaminasi setelah pengolahan sebelum pengemasan. Bahaya D pada produk *wafer roll* coklat adalah bahaya yang diakibatkan pada proses penurunan suhu *wafer roll* setelah proses pemanggangan yang memungkinkan adanya kontaminasi pada *belt conveyor* dan proses penyusunan *wafer roll* pada kontainer akibat kontaminasi sanitasi kontainer dan personel tidak higienis.

Karena produk *wafer roll* coklat hanya mengandung satu jenis bahaya, yaitu bahaya D, maka kategori resiko produk tersebut adalah kategori II, yaitu resiko sedang yang berarti masih dalam batas aman untuk dikonsumsi tetapi dengan melakukan tindakan pengendalian dan kontrol pada setiap proses produksi.

Tabel 5. Analisa Bahaya Penanganan dan Pengolahan *Wafer Roll* Coklat

No	Alur Proses	Penyebab Bahaya	Bahaya Potensial	Signifikansi Bahaya	Tindakan Pencegahan
1.	<i>Mixing</i> bahan baku	Pencucian <i>mixer</i> dan mesin <i>wiecon</i> tidak bersih	Biologi: TPC, <i>E. Coli</i> , <i>Coliform</i> , Kapang, Khamir	L / M à TN	<i>Monitoring</i> kegiatan sanitasi <i>mixer</i> , mesin <i>weicon</i> , dan <i>magnetizing trap</i> (GMP dan SSOP)
2.	<i>Magnetting</i> adonan dan <i>cream</i>	Pencucian <i>magnetting trap</i> tidak bersih dan penyimpangan kondisi magnet yang tidak dapat berfungsi dengan baik mengakibatkan kontaminasi dan tidak dapat ditangkap oleh <i>magnetting trap</i>	Biologi: TPC, <i>E. Coli</i> , <i>Coliform</i> , Kapang, Khamir Fisik: <i>Metal parts</i> dan pasir	L / M à TN M / H à N	
3.	Pemanggang	Suhu dan waktu pemang-gangan tidak sesuai stan-dar karena operator atau bagian produksi yang tidak melakukan pemantauan	Biologi: TPC, <i>Coliform</i> , <i>E. Coli</i> , <i>Salmonella sp.</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i> , Kapang, dan Khamir	L / M à TN	<i>Monitoring</i> suhu dan waktu pemang-gangan (GMP dan SSOP)
4.	Penggulungan Pita Wafer <i>Roll</i>	Pencucian <i>nozzle</i> penggulung tidak bersih dan hygiene personel yang tidak sesuai SSOP	Biologi: TPC, <i>Coliform</i> , <i>E. Coli</i> , Kapang, dan Khamir	L / M à TN	<i>Monitoring</i> kegiatan sanitasi <i>nozzle</i> penggulung dan personel (GMP dan SSOP)
5.	<i>Filling Cream</i>	Pencucian selang tidak bersih dan hygiene personel yang tidak sesuai SSOP	Biologi: TPC, <i>Coliform</i> , <i>E. Coli</i> , Kapang, dan Khamir	L / M à TN	
6.	Pemotongan	-	-	-	-
7.	Penurunan Suhu Wafer <i>Roll</i>	Pencucian <i>belt conveyor</i> tidak bersih	Biologi: TPC, <i>Coliform</i> , <i>E. Coli</i> , Kapang, dan Khamir	L / M à TN	<i>Monitoring</i> kegiatan sanitasi <i>belt conveyor</i> , mesin pengemas, dan personel (GMP dan SSOP)
8.	Pengemasan	Pencucian mesin penge-mas tidak bersih dan hygiene personel yang tidak sesuai SSOP	Biologi : TPC, <i>Coliform</i> , <i>E. Coli</i> , Kapang, dan Khamir	L / M à TN	
9.	<i>X-Ray Detecting</i>	Penyimpangan tingkat sensitivitas deteksi <i>X-Ray</i> dan sistem <i>auto stop</i> tidak berfungsi, sehingga tidak dapat mendeteksi adanya kontaminasi <i>metal parts</i> pada produk	Fisik : <i>Metal parts</i>	M / H à N	<i>monitoring</i> kondisi tingkat sensitivitas deteksi <i>X-Ray</i> dan sistem <i>auto stop X-Ray</i>

Keterangan : B = bahaya biologis; K = bahaya kimia; F = bahaya fisik; L = rendah; M = sedang; H = tinggi ; TN = bahaya tidak nyata ; N = bahaya nyata / signifikan.

Sumber : Data primer PT. X (2017)

Tabel 6. Kategori Resiko Produk *Wafer Roll* Coklat

Produk	Kelompok Bahaya						Kategori Resiko
	A	B	C	D	E	F	
<i>Wafer Roll</i> Coklat	0	0	0	+	0	0	II

Keterangan: 0 = tidak memiliki bahaya

+ = memiliki bahaya

Sumber: Data primer PT. X (2017)

2. Penetapan Critical Control Point (CCP)

Penetapan CCP di PT. X dilakukan oleh tim analisis bahaya. Pada prinsipnya, analisis penetapan signifikan bahaya pada proses produksi *wafer roll* coklat terdapat pada tahap *magnetting* adonan dan *cream* serta deteksi sinar-X. Bahaya signifikan yang terdapat pada tahap *magnetting cream* dan deteksi sinar-X berupa *metal parts*. Identifikasi CCP pada proses produksi *wafer roll* coklat dapat dilihat pada Tabel 7. Pada kedua tahap tersebut analisis signifikansi bahayanya adalah signifikan, oleh karena itu diperlukan penetapan titik kendali kritis bahaya yang akan ditimbulkan selama proses produksi berlangsung. Terdapat kemungkinan bahwa bahaya yang diidentifikasi pada suatu tahapan bukan merupakan CCP, namun hanya CP atau OPRP (Yuniarti *et al.*, 2015).

CP merupakan suatu tahapan proses yang perlu diawasi sedangkan OPRP merupakan sistem yang digunakan untuk mengendalikan bahaya yang terdapat pada proses produksi. Tahap *magnetting* adonan dan *cream* bukan CCP, tetapi masuk ke-

dalam kategori OPRP karena pada tahap tersebut perlu dilakukan pengendalian bahaya (jika *metal parts* yang terdapat pada *cream* berhasil lolos masih terdapat pengendalian pada tahap selanjutnya yaitu pada deteksi sinar-X).

Metal parts yang ditangkap oleh alat *magnetting trap* berasal dari proses *magnetting* adonan dan *cream* dimana pada proses tersebut terjadi tumbukan oleh *ball mill* pada bahan baku yang dihancurkan. Tumbukan tersebut akan menyebabkan *ball mill* menghasilkan *metal parts* dalam bentuk serbuk besi. Bahaya tersebut tetap perlu dikendalikan untuk menjaga keamanan dalam proses produksi. Tindakan pengendalian berupa pengecekan intensitas mesin *magnetting trap* dan mesin *wiecon* atau penggantian medan magnet oleh operator atau bagian produksi.

Tindakan pengecekan dilakukan setiap hari dengan melakukan pemeriksaan pada medan magnet dan diverifikasi selama 3 bulan sekali dengan melihat bukti atau catatan hasil *monitoring* (Suleiman *et al.*, 2013). Identifikasi dilakukan juga pada tahap deteksi sinar-X dengan bahaya signifikan berupa *metal parts*. Deteksi sinar-X merupakan tahapan terakhir dalam proses produksi *wafer roll* coklat, oleh karena itu jika terdapat *metal parts* yang lolos pada tahap-an ini, maka deteksi sinar-X merupakan CCP pada proses produksi *wafer roll* coklat.

3. Penetapan Batas Kritis

Batas kritis merupakan persyaratan dan toleransi yang harus dipenuhi oleh

Tabel 7. Identifikasi CCP Produk *Wafer Roll* Coklat

Tahap	Bahaya Signifikan	Pohon Keputusan				
		Q1	Q2	Q3	Q4	CCP/Bukan CCP
<i>Magnetting</i> adonan dan <i>cream</i>	<i>Metal parts</i>	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP (OPRP)
<i>X-Ray detecting</i>	<i>Metal Parts</i>	Ya	Ya			CCP

Sumber: Data primer (2017)

CCP, meliputi persyaratan teknis, batasan penolakan, dan toleransi penolakan (Saparinto *et al.*, 2006). Penetapan batas kritis di PT. X dilakukan oleh tim analisis bahaya, dengan membuat standar ditetapkan bagi mesin deteksi sinar-*X* menggunakan parameter tingkat sensitivitas.

Penetapan batas kritis CCP yang diterapkan oleh Batas yang diperbolehkan pada prosuk *wafer roll* coklat terhadap kontaminasi besi minimal berdiameter 1.5 mm, batas terhadap kontaminasi *stainless* (SUS) minimal berdiameter 1.5 mm, dan batas kontaminasi kuningan minimal berdiameter 3 mm. Hal ini dikarenakan tingkat sensitivitas mempengaruhi keamanan produk *wafer roll* coklat untuk dapat dikonsumsi atau tidak.

Penetapan batas kritis pada produk *wafer roll* coklat dilakukan pada mesin deteksi sinar-*X* dengan cara melewati beberapa *specimen* yang menjadi batasan. Setelah dilakukan penetapan standar oleh tim analisis bahaya, maka tim validasi akan melakukan validasi (Suleiman *et al.*, 2013) dengan cara melakukan uji pada *specimen* untuk memastikan bahwa mesin deteksi sinar-*X* telah sesuai dengan standar yang ditetapkan. Setelah itu, dilakukan verifikasi dengan cara membandingkan standar *specimen* yang telah ditetapkan dengan tingkat sensitivitas mesin deteksi sinar-*X* secara langsung.

4. Penetapan Sistem Monitoring CCP

Penetapan CCP yang dilakukan pada PT. X pada tahapan deteksi sinar-*X* dengan menganalisis apa, dimana, siapa, kapan, dan bagaimana. Hasil dari pertanyaan dalam sistem *monitoring* CCP sebagai berikut:

a. Batas kritis yang dimonitor ditetapkan pada *specimen* sinar-*X*. Tindakan *monitoring* dilakukan pada dua bagian mesin deteksi sinar-*X* yaitu dengan melakukan pemantauan pada tingkat sensitivitas deteksi, dan sistem *auto stop* deteksi sinar-*X*.

b. Personel yang melakukan monitoring adalah personel yang mempunyai akses yang sangat mudah pada CCP yaitu operator deteksi sinar-*X*.

c. Waktu *monitoring* dilakukan pada setiap awal *shift*.

5. Penetapan Tindakan Koreksi

Penetapan tindakan koreksi pada deteksi sinar-*X* dilakukan dengan cara melewati produk pada mesin sinar-*X*. Jika terdapat *metal parts* pada produk maka secara otomatis mesin deteksi sinar-*X* akan berhenti dan *metal parts* dapat terlihat di layar monitor. Akan tetapi, permasalahan yang sering terjadi adalah layar monitor menginformasikan adanya *metal parts* yang terkandung dalam produk tetapi mesin deteksi sinar-*X* tidak berhenti. Hal ini disebabkan oleh tidak berfungsinya tingkat sensitivitas dan sistem *auto stop* mesin deteksi sinar-*X*. Oleh karena itu, tindakan koreksi dilakukan pada mesin deteksi sinar-*X* dan sistem *auto stop*.

Produk menyimpang yang terdeteksi oleh mesin deteksi sinar-*X* akan diambil dan diberi status tunda. Produk yang menyimpang tersebut kemudian ditindaklanjuti oleh QC Proses sesuai prosedur dan standar NCPH (*Non Conformance Product Handling*). Standar NCPH merupakan standar yang digunakan untuk penanganan produk menyimpang atau tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan.

6. Penetapan Tindakan Verifikasi

Penetapan tindakan verifikasi berguna untuk menjamin dan memastikan bahwa program HACCP dilaksanakan sesuai dengan rencana (Saparinto *et al.*, 2006). Prosedur verifikasi dilakukan dengan cara mengevaluasi data *monitoring* tingkat sensitivitas alat detektor sinar-*X* oleh *Team Leader* setiap awal *shift* dan *monitoring* sistem *auto stop*. Selain itu, dilakukan implementasi oleh tim HACCP setiap bulan dan dilakukan internal audit setiap 6 bulan.

7. Penyusunan Dokumen

Rekaman dokumen HACCP dilakukan dengan membuat *checklist* pengendalian CCP yang didapatkan dari pengecekan mesin deteksi sinar-X, implementasi harian penyimpangan CCP, dan hasil implementasi audit. Penyusunan dokumen HACCP produk *wafer roll* coklat dapat dilihat pada Tabel 8.

KESIMPULAN

Penerapan *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) untuk proses produksi *wafer roll* coklat di PT. X didasarkan pada GMP (sebagai acuan pengendalian mutu pada bahan baku, proses, produksi, dan produk akhir) dan SSOP perusahaan sebagai acuan pelaksanaan sanitasi. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa dalam proses produksi *wafer roll* coklat, identifikasi bahaya dalam kategori titik kendali kritis (*Critical Control Point*/CCP), terdapat pada proses deteksi sinar-X. Tindakan pencegahan yang dilakukan antara lain pengecekan tingkat sensitivitas deteksi sinar-X menggunakan specimen Fe Ø 1,5 mm, SUS Ø 1,5 mm, kuningan Ø 3,0 mm dan pengecekan sistem *auto stop* deteksi sinar-X. Namun jika ditemukan penyimpangan mutu produk, maka tindakan koreksi yang dilakukan adalah memisahkan dan memberi tanda pada produk yang menyimpang, kemudian ditindak lanjuti oleh QC Proses sesuai prosedur dan standar NCPH. Selain itu juga dilakukan perbaikan sistem *auto stop* oleh pihak teknik dan pengamatan secara visual oleh petugas visual kontrol deteksi sinar-X agar *metal parts* tidak dapat lolos sehingga dapat meningkatkan mutu produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Citraresmi, A. D. P dan E. E. Wahyuni. 2018. Implementation of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) in dried anchovy production process. International Conference on Green Agro-industry and Bioeconomy. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 131(2018) 012021. 24–25 Oktober 2017. Batu.
- Dunia Industri. 2015. Tujuh Perusahaan Pemimpin Pasar Biskuit Perebutkan Market Rp 6,23 Triliun. <http://duniaindustri.com/tujuh-perusahaan-pemimpin-pasar-biskuit-perebutkan-market-rp-623-triliun/>. Diunduh: 12 Juni 2018.
- Fakhmi, A., R. Arif, dan R. Lely. 2014. Desain sistem keamanan pangan Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) pada Proses Produksi Gula PG. Kebon Agung Malang. Jurnal Manajemen Sistem Industri. 2(6): 1168 – 1179.
- Hermansyah, M., Pratikto, S. Rudy, dan W. S. Nasir. 2013. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) produksi maltosa dengan pendekatan Good Manufacturing Practice (GMP). Journal of Engineering and Management in Industrial System. 1 (1): 14 – 20.
- Kementan RI. 2016. Statistik Konsumsi Pangan 2015, Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/StatistikPertanian/2015/STATISTIK%20KONSUMSI%20PANGAN%202015/filesasets/basic-html/page126.html>. Diunduh: 11 Oktober 2017.
- Mamat, H dan S. E. Hill. 2018. Structural and functional properties of major ingredients of biscuits. International Food Research Journal. 25(2): 462-471
- Maulana, H., A. Eddy, dan R. Ike. 2012. Analisis bahaya dan penentuan titik pengendalian kritis pada penanganan tuna segar utuh di PT. Bali Ocean Anugrah Linger Indonesia Benoa-Bali. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(4): 1-5.

- Panghal, A., N. Chhikara, N. Sindhu and S. Jaglan. 2018. Role of food safety management systems in safe food production: A review. *Journal of Food Safety*. 38(4): 12464-12475.
- Pardo, J. E., V. R. de Figueiredo, M. A. Alvarez-Orti, D. C. Zied, J. A. Pen˜aranda, E. S. Dias, and A. Pardo-Gimenez. 2013. Application of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) to the cultivation line of mushroom and other cultivated edible fungi. *Indian Journal Microbiology*. 53(3):359–369.
- PT. UBM. 2010. Wafer. <https://www.ubmbiscuits.com/en/cat/wafer-en/>. Diunduh: 11 Oktober 2017.
- Rachmadia, N. D., N. Handayani, dan A. C. Adi. 2018. Penerapan system Hazard Analisis Critical Control Point (HACCP) pada produk ayam bakar bumbu herb di divisi catering diet PT. Prima Citra Nutrindo Surabaya. *Amerta Nutrition*. 2(1): 17-28.
- Ratnani, R. D. 2009. Bahaya bahan tambahan makanan bagi kesehatan. *Jurnal Momentum*. 5(1): 16 – 22.
- Suleiman A., M. Heba, and A. Zakaria. 2013. The design of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) plan for biscuit plant. *food and public health, Scientific & Academic Publishing*. 3(5): 240 - 246.
- Surahman, D. N. dan R. Ekafitri. 2014. Kajian HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) pengolahan jambu biji di pilot plant sari buah UPT.B2PTTG – Lipi Subang. *Agritech*. 34(3): 266-276.
- Wicaksani, A. L. dan R. Ariyani. 2017. Penerapan HACCP dalam proses produksi menu daging rendang di inflight catering. *Media Gizi Indonesia*. 12(1): 88–97.
- Wulandari, M. dan H. Erma. 2010. Pengaruh penambahan bekatul terhadap kadar protein dan sifat organoleptik biskuit. *Jurnal Pangan dan Gizi*. (2): 55-62.
- Yuniarti, R., A. Wifqi, dan A. S. Ratih. 2015. Penerapan sistem Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) pada proses pembuatan keripik tempe. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. 14(1): 86 – 95.