

SISTEM JAMINAN KEAMANAN PANGAN BERDASARKAN FSSC 22000 versi 5.1 / ISO TS 22002-4 PADA PROSES PRINTING DI INDUSTRI FLEXIBLE PACKAGING

Sukardi¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Informatika, Universitas Darma Persada, Jakarta

Jl. Taman Malaka Selatan No. 22, Pondok Kelapa, Duren Sawit, DKI Jakarta, Indonesia 13450

¹⁾sukardিকেas@gmail.com

ABSTRACT

Flexible packaging industry as a producer of packaging for food and beverages is currently required to ensure the safety of packaged food from contamination. As a sense of responsibility, the industry must be able to show transparently how the food safety assurance has been planned and implemented as well. This can be achieved through the implementation of a food safety management system in accordance with international standards that is Food Safety System Certification - FSSC 22000 for food packaging. This standard is a combination of standard International Standard Organization - ISO 22000:2018, ISO TS 22002-4:2013, and FSSC Requirements, in which ISO 22000 is supported by Hazard Analysis and Critical Control Point - HACCP Plan, and from GM P (Good Manufacturing Practice) term is supported by ISO TS 22002-4:2013 and FSSC Requirements.

The purpose of this study was to analyze the HACCP, determine OPRP (Operational Pre-Requisite Program) & CCP (Critical Control Point) and to validate the CCP of printing process, which is one of flexible packaging process step. This research takes the case on FSSC 22000 implementation in one flexible packaging industry in East Jakarta Industrial Estate. Printing process step is chosen in this study because it is one of the important process in the manufacture of flexible packaging. As a supporting of the system implementation, GMP requirements beforehand is comply with reference to ISO TS 22002-4:2013, and FSSC Requirements. While analysis of the HACCP Plan is done in accordance with ISO 22000 to ensure the potential hazard contaminations of the product can be prevented / lowered / removed. By analyzing HACCP Plan in the printing process, it can be determined the OPRP & CCP of the process. CPP validation process is performed by taking hazard data residual solvent of food packaging with specification PET // Ink, because residual solvent is one of the chemicals that could contaminate the food that comes from flexible packaging.

The results of this study indicate that the data residual solvent still valid, reliable, and capable in process, and its value in accordance with customer requirements as well. Furthermore, to ensure the packaging of food safety assurance system is consistently implemented, it is necessary to monitor the system by verification of the implementation of PRP, OPRP, and CCP periodically.

Keywords: Flexible packaging industry, FSSC 22000, ISO/TS 22002-4, ISO 22000, HACCP Plan.

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini keamanan pangan telah menjadi topik beberapa perubahan kebijakan baru-baru ini, peningkatan kesadaran di kalangan masyarakat, dan beberapa insiden yang telah terjadi mengenai kontaminasi produk pangan. Perkembangan ini menunjukkan bahwa ada kebutuhan untuk sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi bahaya keamanan pangan dari awal proses hingga ke konsumen, sehingga bahaya tersebut dapat diatasi sebelum berkembang menjadi resiko yang nyata.

Jaminan keamanan pangan di dunia saat ini adalah tugas yang memungkinkan hanya dengan usaha terpadu dari semua sektor termasuk pemerintah, konsumen, perusahaan, dan industri. Jaminan keamanan pangan dan kualitas pangan adalah bentuk dari suatu garansi. *Quality assurance* adalah suatu jaminan spesifikasi yang disepakati bersama. Jika *safety* terkait spesifikasi dimasukkan ke dalam sistem *quality assurance*, maka jaminan kualitas mencakup *safety* (Holleran, 1999).

Dalam informasi tentang keamanan pangan (BPOM, 2011), salah satu sasaran pemerintah dalam program keamanan pangan adalah: (1) Menghindarkan masyarakat dari jenis pangan yang berbahaya bagi kesehatan, yang tercermin dari meningkatnya pengetahuan dan kesadaran produsen terhadap mutu dan keamanan pangan; (2) Memantapkan kelembagaan pangan, yang antara lain tercerminkan oleh adanya peraturan perundang-undangan yang mengatur keamanan pangan; dan (3) Meningkatkan jumlah industri pangan yang memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan.

Menurut Kurniawan (2011), empat masalah utama keamanan pangan di Indonesia, yaitu (1) Pencemaran pangan oleh mikroba karena rendahnya praktek-praktek sanitasi dan hygiene; (2) Pencemaran pangan oleh bahan kimia berbahaya; (3) Penggunaan yang salah bahan berbahaya yang dilarang digunakan untuk pangan; dan (4) Penggunaan melebihi batas maksimum yang diijinkan dari tambahan pangan yang sudah diatur penggunaannya oleh Badan POM (Pengawasan Obat dan Makanan).

Saat ini industri pangan tidak hanya bertanggung jawab untuk memproduksi makan yang aman, tetapi juga dapat menunjukkan secara transparan bagaimana keamanan pangan telah direncanakan dan terjamin. Hal ini dapat dicapai melalui pengembangan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) sebagai bagian dari sistem jaminan keamanan pangan perusahaan (Zorpas, Tzia, Voukali, and Panayiotou, 2010).

Sebagai salah satu industri yang termasuk dalam rantai keamanan pangan, industri *flexible packaging* yang memproduksi kemasan makanan dan minuman tak luput dari permintaan beberapa pelanggannya untuk menjamin keamanan kemasan pangan yang di-supply ke mereka. Pelanggan industri *flexible packaging* yang memproduksi makanan dan minuman menganggap bahwa salah satu faktor yang dapat mengkontaminasi produk mereka adalah berasal dari kemasan yang digunakan.

Untuk mencegah komplain kontaminasi dan atas desakan beberapa pelanggan, industri *flexible packaging* menerapkan suatu sistem yang mampu menjamin kualitas dan keamanan kemasan pangan yang sesuai dengan standar internasional. Standar internasional yang sesuai saat ini adalah *Food Safety System Certification standard*, FSSC 22000, dimana skemanya berdasarkan integrasi antara sistem manajemen keamanan pangan standar ISO 22000, FSSC Requirements, dan *ISO/TS 22002-4* yang dikembangkan khusus untuk mengatasi program prasyarat dasar / *Pre Requisite Programmes* (PRPs) keamanan kemasan makanan dan minuman (*Food Safety System Certification*, 2018).

Menurut Kurniawan (2011), bahwa persyaratan ISO 22000 bersifat generik dan ditekankan penerapannya pada semua organisasi yang merancang dan menerapkan system manajemen keamanan pangan yang efektif, tidak tergantung pada jenis, ukuran, dan organisasi yang tersedia. Selanjutnya Kurniawan (2011) mengemukakan bahwa organisasi yang bisa menerapkan satu atau beberapa tahap rantai pangan (misalnya produsen pangan, petani, produsen bahan tambahan makanan, produsen pangan, pengecer, layanan pangan, jasa sanitasi, transportasi, penyimpanan, dan jasa distribusi) serta organisasi lain yang tidak secara langsung berada dalam rantai pangan (seperti pemasok peralatan, penyedia bahan pembersih, bahan kemasan, dan bahan lain yang bersentuhan dengan pangan). Oleh karena sistem ini meliputi seluruh rantai pangan, maka sering dinamakan sebagai sistem yang mampu menelusuri (*traceability*) suatu produk sepanjang rantai pangan atau *from farm to table*.

Pada proses pembuatan kemasan plastik salah satu langkah prosesnya adalah proses *printing* (cetak). Pada proses *printing* digunakan material cetak (PET), tinta (*Ink*) dan *solvent* (pengencer), oleh karena itu terkait dengan

food safety, maka solvent residue yang terkandung dalam material hasil cetak harus dikendalikan agar tidak berlebih yang dapat mengkontaminasi makanan/minuman yang nantinya dikemas.

2. Landasan Teori dan Metodologi

Prosedur Eksperimen

Prosedur penelitian dalam penetapan HACCP *Plan* pada proses laminasi ini mengikuti beberapa langkah yang umumnya dilakukan dalam Perencanaan dan Penerapan HACCP (Codex Alimentarius, 1997), yaitu

- 1) Menyusun tim HACCP / FSSC 22000.
- 2) Membuat deskripsi produk, termasuk cara formulasi, cara penyimpanan, dan lain-lain.
- 3) Identifikasi mengenai cara penggunaan/konsumsi.
- 4) Menyusun diagram alir mengenai proses.
- 5) Verifikasi diagram alir.
- 6) Membuat list semua potensi bahaya/hazard.
- 7) Menentukan OPRP dan CCP.
- 8) Menetapkan *critical limit* pada CCP.
- 9) Menetapkan sistem monitoring CCP.
- 10) Menetapkan *corrective action*.
- 11) Menetapkan prosedur verifikasi.
- 12) Menetapkan penyimpanan dokumen dan catatan/record.

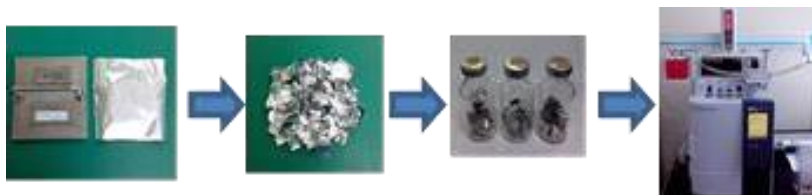
Penelitian ini dilaksanakan di industri *flexible packaging*, yaitu sebuah perusahaan kemasan plastik untuk makanan, minuman dan obat-obatan yang berada di EJIP Jakarta Timur. Sample penelitian diambil pada salah satu step proses produksi, yaitu proses *printing* dari input sampai output yang dihasilkan, untuk memastikan keamanan output produk terhindar dari kontaminasi bahaya (*hazard*), khususnya *solvent residue* yang berlebih dari standar yang ditetapkan. Menurut Sato (1990), step proses *printing* yang dibahas dan dianalisa dalam penelitian ini merupakan salah satu step penting dalam proses pembuatan *flexible packaging*.

Penelitian ini menggunakan acuan Standar FSSC 22000: versi 5.1 sebagai bahan menganalisa setiap proses *printing*. Untuk analisa bahaya (*hazard*) akan digunakan HACCP Plan yang sesuai dengan ISO 22000:2018, sedangkan sebagai pendukung GMP proses laminasi digunakan ISO/TS 22002-4 dan FSSC Requirements. Dalam menganalisa OPRP dan CCP pada HACCP Plan mengacu pada Hazard Assessment dan Pohon Keputusan (*decision tree*) dari Codex Alimentarius.

Pengambilan Data

Proses monitoring dan memvalidasi CCP, dilakukan pengambilan data sisa *solvent* pada proses *printing*. Data yang diambil pada penelitian ini adalah saat proses laminasi dengan spesifikasi produk untuk kemasan makanan. Data kuantitatif *solvent residue* diambil untuk memvalidasi CCP proses *printing* antara material PET//Ink. Semua parameter proses *printing* disetting sesuai dengan *Standar Operasional Proses* (SOP), yang meliputi setting unit tinta, viskositas tinta, *speed* mesin, dan temperatur *dryer*. Sample *printing* diambil saat jumbo roll yang panjangnya sekitar 4000-5000 meter diturunkan dari unit *rewinder* mesin. Sample lembaran yang diambil kira-kira panjangnya 1 meter langsung dilipat kecil dan dibungkus dengan aluminium foil untuk dibawa ke laboratorium.

Pengujian selanjutnya, yaitu mengikuti cara kerja pengujian sampel dengan *Gas Chromatography* (GC), yaitu sample dipotong dengan ukuran 100 cm², kemudian dipotong kecil-kecil, seperti pada Gambar 1 di bawah ini.

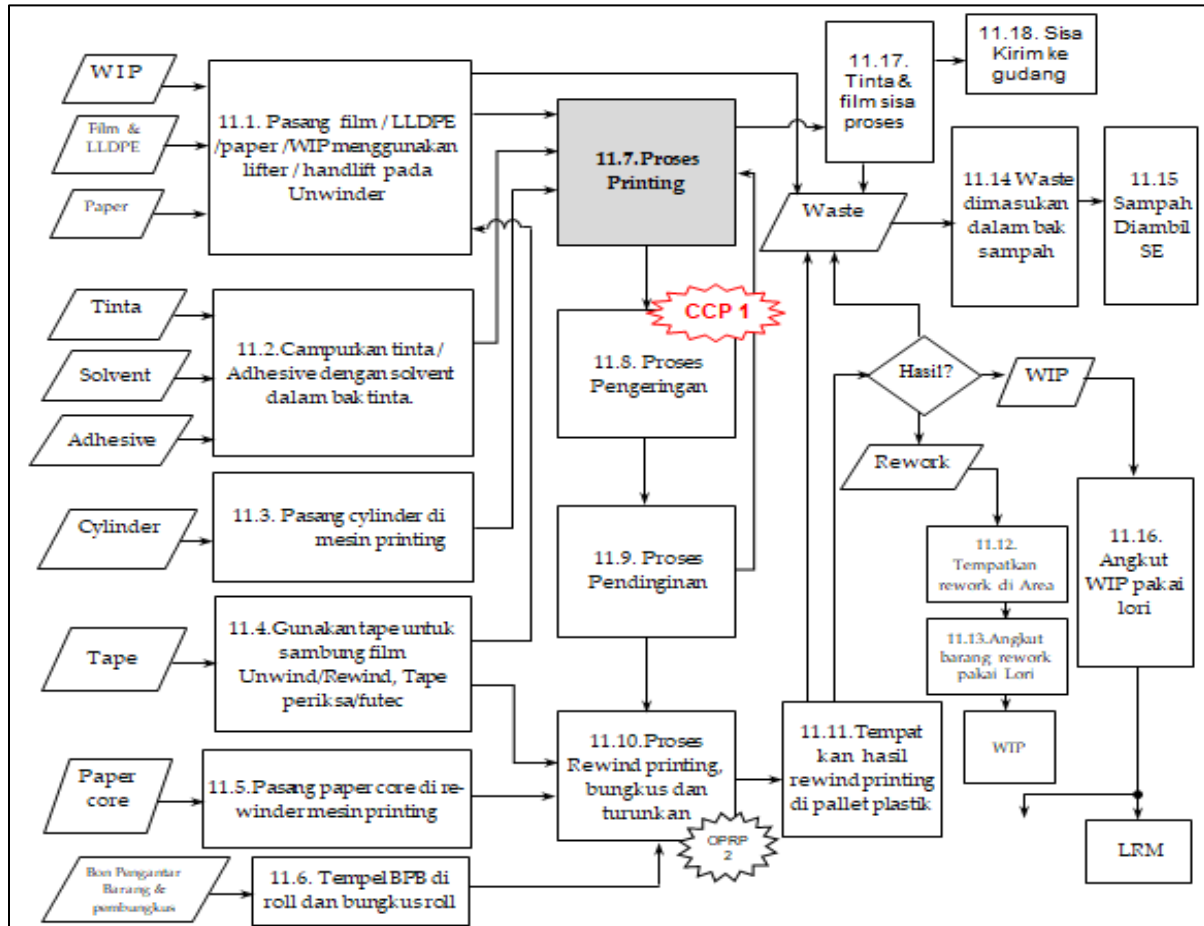


Gambar 1. Pengujian Sampel Printing untuk Uji Solvent Residue

3. Hasil dan Analisa Data

Menyusun dan memverifikasi diagram alir proses *printing*

Sebagai langkah awal dalam analisa HACCP adalah menyusun diagram alir mengenai proses laminasi. Kemudian diagram alir ini diverifikasi bersama-sama dengan tim agar tidak ada proses yang terlewatkan. Proses laminasi dibuat diagram alir secara khusus yang berisi tentang seluruh aktivitas yang dilakukan dari Input, Proses, dan Output, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah.



Gambar 2. Diagram alir pada proses *Printing* dengan CCP dan OPRP

Analisa HACCP, OPRP dan CCP

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisa HACCP *Plan* dengan mengacu setiap tahapan proses *Printing* sesuai dengan diagram alir pada Gambar 2 di atas. Tabel 1 di bawah adalah hasil analisa HACCP pada proses *printing*.

Tabel 1. HACCP Plan pada proses *Printing*

NO	MATERIAL / TAHAPAN PROSES	BAHAYA		PENYEBAB SUMBER BAHAYA	TINGKAT PENERIMAAN	HAZARD ASSESSMENT			Terkait dengan peraturan	TINDAKAN PENCEGAHAN / PENURUNAN / PENGHILANGAN BAHAYA	POHON KEPUTUSAN					CCP
						KEMUNGKINAN TERJADI	TINGKAT KEPARAHAN	RESIKO			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	
						H/M/L	H/M/L	H/M/L								
1	Proses Printing	B	N I													
		C	Terlalu banyak solvent	terlalu banyak penambahan solvent	viscositas sesuai standar	L	L	L	T	PRP; standar viscositas sesuai SUP	T	-	-	-	-	T
		P	Benda asing (serangga mati)	terbawa dari supplier	tidak ada benda asing	L	L	L	T	PRP; persyaratan ke supplier	T	-	-	-	-	T
		P	Benda asing (Kontaminasi tinta kering)	dari sisa tinta yang mengering di bak tinta	tidak ada kontaminasi tinta kering	L	L	L	T	PRP; bak tinta diganti setiap ganti artikel	T	-	-	-	-	T
		A	N I													
2	Proses Pengeringan	B	N I													
		C	Sisa Solvent	Kurangnya penguapan	Total sisa solvent max. 20 mg/m ²	L	L	L	Y	CCP; Kontrol temperatur hood dryer	Y	T	Y	T		Y
		P	N I													
		A	N I													

Pada tahapan proses No.1 di atas menunjukkan tidak ditemukan OPRP maupun CCP, jadi dalam kedua aktivitas ini, bahaya/hazard yang ada dapat dicegah/diturunkan/dihilangkan dengan cara pemenuhan PRP yang ada.

Pada tahapan proses No.2 di atas menunjukkan ditemukan adanya CCP, dan selanjutnya CCP dianalisa untuk ditetapkan pengendaliannya.

Lanjutan Tabel 1. HACCP Plan pada proses *Printing*

NO	MATERIAL / TAHAPAN PROSES	BAHAYA		PENYEBAB SUMBER BAHAYA	TINGKAT PENERIMAAN	HAZARD ASSESSMENT			Terkait dengan peraturan	TINDAKAN PENCEGAHAN / PENURUNAN / PENGHILANGAN BAHAYA	POHON KEPUTUSAN					CCP
						KEMUNGKINAN TERJADI	TINGKAT KEPARAHAN	RESIKO			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	
						H/M/L	H/M/L	H/M/L								
3	Proses Pendinginan	B	N I													
		C	N I													
		P	N I													
		A	N I													
4	Proses Rewind printing, bungkus dan turunkan	B	Kontaminasi bakteri	Tangan operator mengandung bakteri	Tidak ada bakteri	L	L	L	T	PRP; Cuci Tangan dengan alkohol.	T	-	-	-	-	T
		C	N I													
		P	Benda asing (rambut)	rambut yang rontok	tidak ada rambut	L	L	L	T	PRP; standar uniform/seragam kerja	T	-	-	-	-	T
		P	Benda asing (mata cutter)	Potongan mata cutter terbawa	Bebas benda asing	L	H	H	T	OPRP; Pengontrolan mata cutter	Y	T	T	-		T
		A	N I													
5	Tempat kan hasil rewind printing di pallet plastik	B	Kontaminasi bakteri	Tangan operator mengandung bakteri	Tidak ada bakteri	L	L	L	T	PRP; Cuci Tangan dengan sabun dan alkohol.	T	-	-	-	-	T
		C	N I													
		P	N I													
		A	N I													

Pada tahapan proses No.3 sampai 5 di atas menunjukkan ditemukan OPRP, namun tidak ada CCP, jadi dalam aktivitas di atas, bahaya/hazard yang ada dianalisa untuk ditetapkan pengendaliannya.

Hasil analisa HACCP Plan proses printing di atas telah ditetapkan beberapa PRP, dua OPRP dan satu CCP. Selanjutnya sesuai dengan ISO 22000, OPRP dan CCP dianalisa untuk ditetapkan pengendaliannya seperti pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2. *Operational Pre Requisite Programs (OPRP) Proses Printing*

OPRP	BAHAYA	TINDAKAN PENGENDALIAN	Action Criteria (Critical limit)	PEMANTAUAN	KOREKSI LANGSUNG	TINDAKAN KOREKSI	TANGGUNG JAWAB	DOKUMEN /CATATA	VERIFIKASI	VALIDASI
1	Logam berat pada material tinta	Sertifikat jaminan RoHS dari supplier tinta	Sesuai dengan limit dari ROHS	Apa : surat jaminan RoHS dari supplier Dimana : QA Kapan : saat registrasi tinta dari supplier Siapa : QA Bagaimana : supplier mengisi form CoC	minta jaminan RoHS ke supplier disertai hasil Laboratorium	melakukan analisa terhadap masalah untuk mencari tindakan yang sesuai	QA	Surat Jaminan RoHS dan Hasil Lab.	memastikan Sertifikat RoHS dari supplier tersedia untuk setiap material tinta yang diregistrasi	minta hasil Lab yang terakreditasi kepada Supplier
2	Benda asing (mata cutter) di PPIC, GR, LRM, EC, LMD, INF, BC, SRM	Pengontrolan mata cutter	Tidak ada complain dari customer terkait dengan mata cutter	Apa : mata cutter Dimana : PPIC, GR, LRM, EC, LMD, INF, BC, SRM, QC, QA Kapan : setiap ganti mata cutter Siapa : unit leader Bagaimana : setiap permintaan mata cutter baru, melampirkan mata cutter bekas pada form bukti pengembalian dan pengambilan mata cutter	roll, film hasil proses dipisahkan	melakukan analisa terhadap masalah untuk mencari tindakan yang sesuai	section chief	Form bukti pengembalian dan pengambilan mata cutter untuk PPIC, GR, LRM, EC, LMD, INF, BC, SRM	cek quantity mata cutter	DPTI & CCS masalah mata cutter terkirim tidak ada

Pada Tabel 2 di atas adalah dua OPRP yang telah ditetapkan pengendalian, tindakan pemantauan, koreksi, korektif, hingga cara verifikasi dan validasinya sesuai dengan pemenuhan klausul dalam ISO 22000.

Tabel 3. *Critical Control Point (CCP) Proses Printing*

CCP	Bahaya yang dikendalikan	Tindakan Pengendalian	Critical Limit	Pemantauan	Koreksi Langsung	Tindakan Koreksi	Tanggung Jawab dan Wewenang	Dokumen / Catatan	Verifikasi	Validasi
1	Sisa solvent pada proses pengeringan printing	Kontrol temperatur hood dryer	temperatur hood dryer minimum sesuai dengan SUP	Apa : display temperatur Dimana : di monitor mesin per unit Kapan : setiap order Siapa : unit leader Bagaimana : Dengan melihat secara visual pada display	Stop proses Printing, blok produk mulai pengecekan terakhir dan periksa produk sebelumnya, cek kondisi heater, mesin dioperasikan setelah ada perbaikan	Perbaikan heater, verifikasi heater sebelum pengoperasian mesin	Group leader (kepala shift)	SUP / Cek sheet GR	Pemeriksaan cek sheet GR sesuai standar	Pengecekan Gas Chromatography sesuai persyaratan customer (Standard sisa solvent / Special Requirement)

Pada Tabel 3 di atas adalah CCP proses laminasi yang telah ditetapkan pengendalian, tindakan pemantauan, koreksi, korektif, hingga cara verifikasi dan validasinya sesuai dengan pemenuhanklausul dalam ISO 22000.

Verifikasi pelaksanaan PRP, OPRP, dan CCP

Untuk memastikan sistem implementasi *food safety assurance* perlu dilakukan pemantauan sistem melalui rencana verifikasi HACCP Plan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Daftar Rencana Verifikasi HACCP Plan

No.	Aktivitas (Apa)	Departemen (Dimana)	Tujuan (Kenapa)	Metode (Bagaimana)	Frekuensi (Kapan)	Tanggung Jawab (Siapa)	Dokumen/ Catatan/Record
1	Verifikasi Implementasi PRP	Semua Department	Memastikan Implementasi PRP berjalan sesuai dengan rencana	Audit implementasi PRP	Enam bulan sekali atau setiap adanya perubahan PRP	KTKKP & Team	Permintaan Tindakan koreksi dan perbaikan
2	Verifikasi Implementasi & dokumentasi HACCP	Department terkait	Memastikan Implementasi HACCP berjalan sesuai dengan rencana	Assessment, Audit implementasi & Dokumentasi HACCP	Enam bulan sekali atau setiap adanya perubahan Dokumen HACCP	KTKKP & Team	Permintaan Tindakan koreksi dan perbaikan
3	Verifikasi Diagram alir	Produksi	Memastikan diagram alir selalu terupdate	Plant tour, mengecek kesesuaian diagram alir lapangan	1 tahun sekali atau setiap adanya perubahan tahapan proses	KTKKP & Team	HACCP Plan
4	Verifikasi CCP	Produksi, QC	Memastikan implementasi pemantauan CCP tidak sama dengan baik	Audit implementasi CCP	Enam bulan sekali atau setiap adanya perubahan CCP	KTKKP & Team	Permintaan Tindakan koreksi dan perbaikan
5	Verifikasi OPRP	Department terkait	Memastikan implementasi & pemantauan OPRP terlaksana dengan baik	Audit implementasi OPRP	Enam bulan sekali atau setiap adanya perubahan OPRP	KTKKP & Team	Permintaan Tindakan koreksi dan perbaikan
6	Verifikasi Gas Chromatography (GC)	QC	Memastikan akurasi pembacaan alat	Membandingkan hasil pembacaan alat dengan larutan <i>solvent standard</i>	Setiap setelah GC mati/Off	Manager QC	Form Kalibrasi GC

Catatan: KTKKP adalah Ketua Team Keamanan Kemasan Pangan

Data Validasi CCP

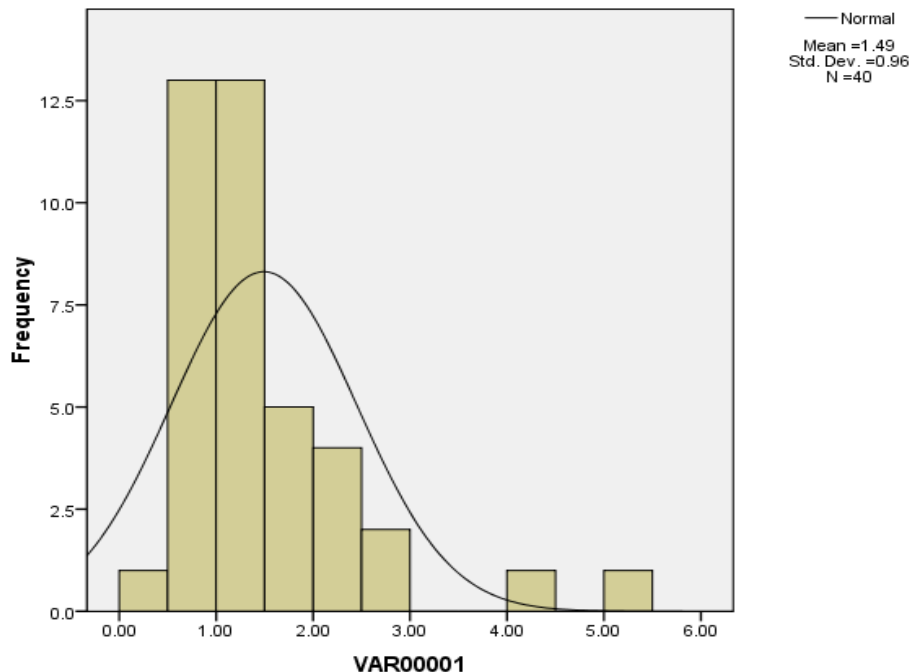
Validasi CCP pada proses laminasi dilakukan dengan melakukan pengecekan sisa *solvent* dengan menggunakan instrumen *Gas Chromatography* (GC). Hasil analisis korelasi validitas pada data pada Tabel 5 diperoleh nilai skor korelasi tiap item dengan skor korelasi total.

Nilai ini kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel. Untuk r tabel dicari pada signifikan 5% dengan uji 2 sisi dan n=40, maka didapat r tabel sebesar 0.567. Berdasarkan analisis didapat semua nilai skor tiap item maupun skor total berada di atas nilai r tabel, ini berarti item-item tersebut berkorelasi signifikan. Hasil analisis reliabilitas diperoleh nilai Alpha sebesar 0.709, sedangkan nilai kritis (uji 2 sisi) pada signifikansi 5% dengan N = 40, didapat sebesar 0.567. Maka dapat disimpulkan bahwa butir-butir instrumen penelitian tersebut reliabel.

Tabel 5. Data Monitoring Pengecekan SisaSolvent

Sample	Solvent Residue (gr/sqm)						
	N-HEX	EA	MEK	IPA	TOL	NPAC	TOTAL
1	0,07	0,74	0,09	0,29	1,09	0,02	2,30
2	0,06	0,53	0,00	0,48	0,87	0,03	1,97
3	0,00	0,07	0,04	0,11	0,59	0,00	0,81
4	0,06	0,53	0,00	0,43	1,79	0,03	2,84
5	0,01	0,39	0,06	0,17	0,32	0,00	0,95
6	0,00	0,33	0,08	0,11	0,26	0,00	0,78
7	0,03	0,40	0,00	0,34	0,71	0,00	1,48
8	0,05	0,28	0,05	0,11	0,85	0,00	1,34
9	0,02	0,49	0,00	0,46	1,74	0,00	2,71
10	0,07	0,27	0,04	0,26	0,62	0,00	1,26
11	0,07	0,35	0,09	0,07	0,51	0,00	1,09
12	0,02	0,27	0,00	0,30	1,88	0,02	2,49
13	0,00	0,27	0,04	0,10	0,30	0,00	0,71
14	0,00	0,23	0,05	0,10	0,29	0,00	0,67
15	0,06	0,29	0,18	0,26	0,57	0,03	1,39
16	0,00	0,16	0,08	0,12	0,22	0,00	0,58
17	0,00	0,17	0,18	0,05	0,13	0,00	0,53
18	0,01	0,49	0,00	0,08	0,26	0,03	0,87
19	0,00	0,14	0,09	0,04	0,10	0,00	0,37
20	0,02	0,69	0,07	0,08	0,42	0,00	1,28
21	0,00	0,43	0,00	0,11	0,65	0,00	1,19
22	0,00	0,63	0,06	1,00	2,20	0,11	4,00
23	0,01	0,62	0,08	0,20	1,52	0,00	2,43
24	0,07	0,42	0,06	0,12	0,91	0,00	1,58
25	0,00	0,39	0,05	0,13	0,34	0,00	0,91
26	0,00	0,51	0,06	0,14	0,43	0,00	1,14
27	0,02	0,42	0,11	0,41	0,96	0,00	1,92
28	0,11	0,47	0,00	0,26	0,86	0,00	1,70
29	0,06	0,98	0,00	0,20	0,50	0,03	1,77
30	0,00	0,46	0,07	0,11	0,79	0,00	1,43
31	0,00	0,78	0,09	1,00	3,29	0,00	5,16
32	0,00	0,21	0,00	0,31	0,68	0,00	1,20
33	0,05	0,26	0,04	0,22	1,52	0,00	2,09
34	0,00	0,17	0,04	0,23	0,93	0,00	1,37
35	0,00	0,51	0,04	0,10	0,20	0,00	0,85
36	0,00	0,41	0,03	0,03	0,18	0,00	0,65
37	0,01	0,07	0,00	0,11	0,53	0,00	0,72
38	0,01	0,59	0,06	0,15	0,60	0,00	1,41
39	0,01	0,47	0,08	0,07	0,42	0,00	1,05
40	0,00	0,07	0,00	0,23	0,40	0,00	0,70

Pada gambar 2 merupakan peta kendali/control chart data sisa solvent hasil monitoring validasi CCP temperatur pengering pada proses printing. Dari gambar ini menunjukkan bahwa semua data terkendali berada dalam range permintaan pelanggan, yaitu di bawah nilai 20 mg/sqm dengan nilai rata-rata 1.49 mg/sqm.



Gambar 2. Diagram plot untuk *Solvent residue total*

Data perhitungan di atas tidak ada data hasil monitoring yang keluar dari spesifikasi, karena prosentase Act.% Outside SL=0.00%, dengan hasil perhitungan nilai $C_p=4.182$ dan $C_{pk}=0.624$. Hasil ini menggambarkan bahwa proses dalam keadaan terkendali dan memiliki kapabilitas proses sangat baik karena nilai C_p diatas 1.33 dengan varian data yang kecil.

4. Pembahasan

Temuan Utama Penelitian

Analisa HACCP pada proses *printing* yang telah dilakukan sebagai langkah analisis bahaya untuk menentukan bahaya yang perlu dikendalikan, tingkat pengendalian yang disyaratkan untuk memastikan keamanan pangan, dan kombinasi tingkat pengendaliannya. Langkah awal pembuatan diagram alir telah dilakukan yang mencakup seluruh proses pembuatan flexible packaging dan khusus diagram alir proses *printing* saja yang menjadi obyek penelitian ini.

Seperti dalam klausul ISO 22000 bahwa seluruh bahaya keamanan pangan yang mungkin terjadi berkaitan dengan jenis produk, jenis proses, dan fasilitas proses yang ada diidentifikasi dan direkam, maka dalam pembuatan diagram alir proses *printing* dibuat secara detail meliputi input, proses, dan output. Hal ini untuk menghindari jenis produk, jenis proses, dan fasilitas proses yang bisa terlewatkan saat proses analisis bahaya.

Dalam analisis HACCP pada Tabel 1 setiap bahaya keamanan pangan yang teridentifikasi, tingkat bahaya keamanan pangan yang dapat diterima pada produk akhir telah ditetapkan. Tingkat yang ditetapkan juga diperhatikan peraturan dan perundang-undangan persyaratan keamanan pangan dan persyaratan keamanan pangan pelanggan, peruntukan dan penggunaan oleh konsumen, dan data relevan lainnya.

Hasil analisis HACCP pada proses *printing* pada penelitian ini telah teridentifikasi beberapa tahapan proses dari proses input hingga output proses. Semua tahapan ini telah dianalisis semua bahaya/*hazard*-nya, penyebab sumber bahaya, tingkat penerimaan, *hazard assesment*, keterkaitan dengan peraturan/perundangan, dan penetapan tindakan pencegahan/penurunan/penghilangan *hazard*. Apabila dalam *hazard assesment* diperoleh nilai resiko “*high*” dan atau ada terkait dengan peraturan/perundangan, maka dilakukan analisis selanjutnya untuk menentukan CCP atau tidak.

Seperti dalam hasil penelitian Zorpas *et al* (2010), bahwa analisis yang detail dari faktor keamanan dan higienis memberi efek kualitas dan keamanan pangan seluruh proses. Setiap penilaian/*assesment* bahaya/*hazard* yang dilaksanakan dalam klausul ISO 22000, untuk menetapkan setiap bahaya keamanan pangan yang diidentifikasi, untuk penghilangan dan pengurangan bahaya sampai pada batas yang dapat diterima dalam memproduksi *flexible packaging* yang aman, dan apakah pengendaliannya diperlukan agar batas yang dapat diterima terpenuhi.

Temuan utama dalam penelitian ini tak lepas dari dukungan pilar yang kuat dari implementasi GMP yang merupakan requirement dari ISO/TS 22002-4 dan FSSC requirements. Sistem GMP pada industri *flexible packaging* ini yang mencakup pengendalian terhadap beberapa aspek. HACCP Plan ditetapkan untuk mencegah, mendeteksi, dan mengontrol serta mencegah adanya kontaminasi.

Ditetapkan pengukuran untuk pencegahan terhadap kontaminasi mikrobiologi, fisik, dan kimia. Pengukuran terhadap potensi kontaminasi mikrobiologi, ditetapkan untuk mencegah atau mengontrol bahaya. Program kebersihan juga ditetapkan sesuai dengan zona masing-masing dan tingkat keperluannya untuk menjaga (merawat) agar perlengkapan produksi dan lingkungan yang bersih dan sehat.

Kajian dengan studi-studi terdahulu

Menurut Marsh & Bugusu (2007), bahwa tujuan utama dari kemasan makanan adalah harus secara kontinyu menjaga keamanan dan kualitas dari makanan yang dikemas tersebut. Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa sistem manajemen keamanan kemasan pangan FSSC 22000 mampu secara transparan menjaga keamanan dan kualitas kemasan pangan.

Dengan mengacu pada penelitian ini industri *flexible packaging* dapat menentukan langkah selanjutnya yaitu proses sertifikasi FSSC atau ISO, karena menurut pendapat Mamalis, Kafetzopoulos, & Angelopoulos (2009), bahwa sertifikasi ISO 22000 adalah alat yang memberi nilai tambah untuk menjamin persyaratan kualitas dan keamanan pangan untuk produk makanan. Selain itu Kurniawan (2011), juga berpendapat dalam hasil penelitiannya, yaitu ISO 22000 merupakan standar internasional untuk keamanan pangan. ISO 22000 juga dapat diharmonisasikan dengan sistem manajemen lain, seperti ISO 9001 tentang sistem manajemen mutu.

Pengendalian dan memantau CCP pada setiap step proses adalah langkah penting dalam menjamin keamanan pangan. Pada hasil penelitian ini, seperti yang telah dijabarkan dalam Hasil telah ditetapkan CCP melalui hasil analisa HACCP yang mengacu pada Codex Alimentarius. Menurut hasil penelitian Domenech, Esriche, and Mortorell (2008), bahwa produksi pangan yang aman berdasarkan penerapan HACCP tergantung dari efektifitas sistem pengendalian dan pemantauan yang diterapkan untuk tiap CCP. Penerapan HACCP Plan dipengaruhi oleh pengetahuan dari food operator dan regulator. Regulator harus mempunyai pengetahuan yang baik agar regulator dapat melakukan inspeksi HACCP (Ehir, Morris, & McEwen, 1996).

Jaminan keamanan pangan dan kualitas pangan adalah bentuk dari suatu garansi. *Quality assurance* adalah suatu jaminan spesifikasi yang disepakati bersama. Jika *safety* terkait spesifikasi dimasukkan ke dalam sistem *quality assurance*, maka jaminan kualitas mencakup *safety* (Holleran, 1999). Dan tidak ada keraguan bahwa perusahaan makanan meningkatkan kompetitif market dengan mengimplementasikan sistem *quality assurance* (Ziggers & Trienekens, 1999). Setiap sistem *quality assurance* (QA) mengkover aspek *quality* yang berbeda-beda, yaitu ada yang berfokus pada aspek manajemen (ISO), sedangkan ada focus lain, yaitu pada aspek teknologi (GMP dan HACCP). Sistem QA sering dikombinasikan untuk menjamin beberapa aspek kualitas, untuk menjamin keamanan pangan dan kualitas pangan mengkombinasikan antara HACCP dan ISO 9000 (Van der Siiegel *et al*, 2004). Saat ini keamanan produksi dan pen-supply produk makanan adalah tujuan utama dari industri makanan dan minuman. Perusahaan makanan mengadopsi sistem QA seperti HACCP, ISO 9000, dan ISO 22000, yang memiliki keberterimaan luas secara internasional dalam mengendalikan aktifitas, proses, prosedur, dan sumber daya berdasarkan standar-standar tersebut. Begitu juga industri kemasan makanan, seperti industri *flexible packaging* juga perlu menerapkan sistem QA, yaitu FSSC 22000, karena industri ini masuk dalam rantai makanan.

Menurut Zorpas, Tzia, Voukali, & Panayiotou (2010), analisa yang detail dari faktor keamanan dan higienis memberi efek kualitas dan keamanan pangan seluruh proses. Analisa yang detail ini dilakukan dengan

melalui beberapa langkah penyusunan HACCP Plan, seperti dalam penelitian ini.

Implikasi temuan dan pemanfaatannya bagi industri

Hasil penelitian ini juga dapat memperluas wawasan bagi kajian ilmu manajemen dalam mengelola manajemen keamanan pangan khususnya kemasan pangan, sehingga dapat dijadikan sebagai rujukan untuk pengembangan penelitian yang berhubungan dengan FSSC 22000, dan dapat dijadikan sumbangan pikiran bagi industri *flexible packaging* untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dengan implementasi FSSC 22000, sehingga proses produksi dapat dikendalikan melalui sistem ini.

Keterbatasan penelitian dan dampaknya

Sistem manajemen keamanan kemasan pangan yang sangat kompleks ini pada dasarnya tidak memungkinkan untuk dituangkan dalam penelitian ini secara keseluruhan. Namun *minimum requirement* dalam sistem ini telah menjadi bahasan dalam penelitian ini. Masalah utama yang telah dikaji dalam penelitian ini adalah penetapan HACCP Plan pada satu step proses *printing* di industri *flexible packaging* sesuai dengan FSSC 22000.

Penerapan sistem ini dampaknya terhadap perusahaan cukup besar, selain memerlukan biaya yang besar untuk pemenuhan GMP, tetapi juga proses merubah perilaku dan cara kerja karyawan juga menjadi kendala dalam implementasi sistem manajemen ini. Pengkajian terhadap kendala ini dapat dijadikan aspek penting dalam program training di perusahaan atau sebagai penelitian selanjutnya, sehingga kesulitan-kesulitan yang dihadapi perusahaan menjadi dapat terselesaikan dengan mengacu pada hasil penelitian ini dan penelitian selanjutnya.

5. Kesimpulan

1. Dengan melakukan analisa HACCP pada proses laminasi pada pembuatan *flexible packaging* dapat ditetapkan OPRP dan CCP pada proses tersebut, sehingga jaminan keamanan pangan dalam proses ini dapat dikendalikan dan direalisasikan.
 - a. OPRP pada proses laminasi adalah kontaminasi bakteri dari telapak tangan operator dan kontaminasi benda asing dari patahan mata *cutter* pada langkah proses rewinding dan membungkus hasil laminasi.
 - b. CCP pada proses *printing* adalah *temperature dryer* pada langkah proses pengeringan tinta di unit *drying*.
2. Hasil proses validasi dengan monitoring terhadap hasil pengukuran bahaya pada sisa *solvent* sebagai *hazard* dari CCP yang telah ditetapkan pada proses laminasi telah menunjukkan bahwa proses dalam keadaan terkendali dan *capable* dengan indeks kapabilitas proses $C_p=4.182$ dan $C_{pk}=0.624$, dan sisa *solvent* sesuai dengan *customer requirement*, yaitu di bawah nilai 20 mg/sqm dengan nilai total rata-rata 1.49 mg/sqm.

Saran

Berdasarkan keterbatasan di dalam penelitian ini, penulis menyarankan untuk melengkapi analisa HACCP seluruh step proses pembuatan *flexible packaging*, sehingga penelitian selanjutnya menjadi lengkap dengan mengikuti kerangka Analisa yang sama seperti dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Standarisasi Nasional (BSN) (2018). SNI ISO 22000, Sistem Manajemen Keamanan pangan persyaratan untuk organisasi dalam rantai pangan, Senayan, Jakarta.
- [2] BPOM (2011): Kasus Keracunan Makanan, Diunduh dari <http://ik.pom.go.id/dalam-kasus-keracunan>.
- [3] BSi Management Systems (2007). Statistical Process Control, In-House Training oleh PT. Sistem Manajemen Indonesia, Graha Mampang, Jakarta.
- [4] Domenech, E., Esriche, I., and Mortorell, S. (2008). Assessing the effectiveness of CCP to guarantee food safety. *Journal of Food Control*, Vol.19, pp. 557-565.
- [6] Ehir, J.E., Morris, G.J., and McEwen, J. (1996). *Implementation of HACCP in food business: the way a head*, Elsevier Paper.
- [7] Flexible Packaging Europe (2011), *Code for Good Manufacturing Practices for Flexible and Fibre-Based Packaging for Food*, Version 6.0, Dusseldorf, Germany, website: www.flexpack-europe.org.
- [8] Fadias, S (1996), Pengenalan HACCP pada Industri Pangan. Makalah disampaikan pada pelatihan singkat Penerapan Cara Berproduksi yang Baik dan HACCP, Palembang.
- [9] Holleran, E., Bredahl, M., and Zaibet, L. (1999). Private incentives for adopting food safety and quality assurance. *Journal of Food Policy*, Vol. 24 No.6, pp. 669-683.
- [10] Kurniawan, W. (2011). Sistem Manajemen Keamanan Pangan ISO 22000 untuk Industri yang berhubungan dengan pangan. *Jurnal Teknik Industri, Universitas Trisakti*, ISSN Volume 1 Nomor 2, 155-160: 1411-6340.
- [11] Mamalis, S., Kafetzopoulos, D.P., & Angelopoulos, S. (2009). *The New Food Safety Standard ISO 22000. Assessment, Comparison and Correlation with HACCP and ISO 9000:2000. The Practical Implementation in Virtual Business*. Technological Educational Institute of Kavala, Greece.
- [12] Marsh, K., & Bugusu, B. (2007). Food Packaging-Roles, Materials, and Environmental Issues. *Journal of Food Science*, Vol.72, No.3, pp. 23-32. Institute of Food Technologists, USA.
- [13] Sato, H. (1990). Pengetahuan Umum Tentang Percetakan, Flexible Packaging (Gravure Printing), Dai Nippon Printing Co. Ltd., Housoujigyo, Eigyo Kyouiku Text book.
- [14] Sulisty, J. (2012). 6 Hari Jago SPSS 17, Penerbit Cakrawala, Yogyakarta.
- [15] The Society of the Plastics Industry, Inc. (2012). *Good Manufacturing Practice Guideline for the Plastic Food Packaging Supply Chain*. Food, Drug, and Cosmetic Packaging Materials Committee, SPI.
- [16] Van der Spiegel, M., Luning, P., Zogger, G., and Jongen, W. (2004). Evaluation of Performance Measurement Instruments on Their Use for Food Quality System. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol. 44 No.4, pp. 501-512.

[17] Zigger, G.W., and Trienekens, J. (1999). Quality Assurance in food and agribusiness supply chains: Developing successful partnerships. *International Journal of Production Economics*, Vol. 60 No.61, pp. 271-279.

[18] Zorpas, A.A., Tzia, C., Voukali, I., & Panayiotou, A. (2010). Quality and Safety Assurance According to ISO 22000:2005 in a meat delicatessen Industry of Cypruss. *The Open Food Science Journal*, Vol.4, pp.30-42.