

**SISTEM MANAJEMEN RISIKO KONTAMINASI PADA RANTAI PASOK PANGAN
(STUDI KASUS : SUSU PASTEURISASI)**

**RISK MANAGEMENT SYSTEM FOR CONTAMINATION ON FOOD SUPPLY CHAIN
(CASE STUDY : PASTEURIZED MILK)**

Nindya Malvins Trimadya^{1)*}, Hartrisari Hardjomidjojo²⁾ dan Elisa Anggraeni²⁾

¹⁾Pusat Perumusan Standar, Badan Standardisasi Nasional, Gedung I BPPT
Jl. M.H. Thamrin No.8 Kebon Sirih, Jakarta Pusat 10340, Indonesia
Email : malvins82@gmail.com

²⁾Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB
Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

Makalah: Diterima 16 November 2017; Diperbaiki 9 Mei 2018; Disetujui 20 Mei 2018

ABSTRACT

Intentional contamination threats to food supply chain has increased. Risk management can be used to handle such threats. Risk management methods such as International Organization for Standardization (ISO) 22000, Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) can only be applied for unintentional contamination threats. The objectives of this research was to develop a model of risk management for intentional contamination threat on pasteurized milk supply chain in Indonesia. A case study using Threat Assessment Critical Control Point (TACCP) was conducted in PT XYZ to apply the model. The results showed that the threats can be divided into food fraud risk and food defense risk. The threat to this pasteurized product from this company could be classified as low risk by applying actions, such as prevention, detection, and deterrence.

Keywords : food defense, food fraud, intentional contamination, pasteurized milk

ABSTRAK

Ancaman terjadinya kontaminasi yang disengaja pada rantai pasok pangan cenderung meningkat. Manajemen risiko dapat digunakan untuk menangani ancaman tersebut. Metode manajemen risiko seperti ISO 22000, *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) hanya dapat diterapkan untuk menangani ancaman kontaminasi tidak disengaja. Tujuan penelitian ini adalah membuat model manajemen risiko kontaminasi yang disengaja pada rantai pasok susu pasteurisasi di Indonesia. Studi kasus menggunakan *Threat Assessment Critical Control Point* (TACCP) dilakukan di PT. XYZ untuk mengaplikasikan model. Hasil menunjukkan bahwa ancaman kontaminasi yang disengaja terdiri dari risiko *food fraud* dan risiko *food defense*. Ancaman pada produk susu pasteurisasi pada perusahaan ini dapat dikategorikan *low risk* dengan menerapkan tindakan preventif, deteksi, dan menghalangi.

Keywords: food defense, food fraud, kontaminasi disengaja, susu pasteurisasi

PENDAHULUAN

Kejadian keracunan akibat konsumsi pangan di Indonesia masih cukup tinggi. Data dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) pada tahun 2016 menunjukkan bahwa terdapat Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan pangan sebanyak 60 kejadian dengan jumlah orang terpapar sebanyak 3.351 orang sakit dan 7 orang meninggal dunia (BPOM, 2016). Keracunan pangan umumnya terjadi karena adanya kontaminasi oleh kontaminan yang secara tidak sengaja.

Pada perkembangannya, ancaman kontaminasi pada pangan dapat terjadi karena tindakan yang disengaja. Spink dan Moyer (2011) menjelaskan bahwa risiko pada pangan akibat tindakan yang disengaja adalah risiko *food fraud* dan risiko *food defense*. *Food fraud* terdiri dari beberapa subtype, salah satunya adalah *economically motivated adulteration* (EMA) yaitu adanya

penambahan *adulterant* dengan bertujuan meningkatkan nilai suatu produk pangan sehingga mendapatkan keuntungan ekonomi. Kejadian terkait *food fraud* di Indonesia antara lain daging gelonggongan, madu palsu, biskuit dan cokelat yang mengandung ganja, serta bakso daging sapi yang diganti dengan daging celeng (Hariyadi, 2015a). Selain itu, adanya penggunaan yang salah (*misuse*) sejumlah bahan kimia berbahaya pada pangan seperti boraks, formalin, rhodamin B, dan kuning metanil (Dewanti-Hariyadi dan Hariyadi, 2012).

World Health Organization (WHO) mengeluarkan resolusi pada tahun 2002 mengenai adanya ancaman nyata penyebaran agen kontaminan fisik, kimia, atau radioaktif melalui makanan yang ditujukan untuk membahayakan masyarakat (WHO, 2002). Contoh kejadian terkait *food defense* adalah kontaminasi menggunakan kultur *Salmonella typhimurium* pada restoran salad bar yang mengakibatkan 751 orang terkena salmonellosis

pada tahun 1984 di Amerika Serikat (Torok *et al.*, 1997).

Salah satu produk pangan yang pernah mengalami kejadian kontaminasi disengaja adalah susu segar. Jenis kontaminasi yang dilakukan umumnya terkait pemalsuan, antara lain penambahan air, santan, air kelapa, air cucian beras, dan air tajin (Saleh, 2004) serta penambahan melamin pada susu sapi di Tiongkok pada tahun 2008 (Gossner *et al.*, 2009).

Penanganan risiko kontaminasi pada pangan di Indonesia umumnya dilakukan berkaitan dengan risiko food safety akibat tindakan yang tidak disengaja. Metode penanganan risiko yang umum diterapkan oleh industri pangan antara lain *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) atau ISO 22000:2005 *Food safety management systems*. Metode penanganan risiko tersebut tidak dapat menangani risiko terkait *food fraud* dan *food defense*. Untuk itu diperlukan adanya model manajemen risiko terkait kontaminasi disengaja sehingga tingkat keamanan produk pangan dapat meningkat. Tujuan penelitian ini adalah menyusun model manajemen risiko kontaminasi disengaja pada rantai pasok susu pasteurisasi.

Tabel 1. Daftar responden

No	Institusi	Jabatan	Metode
1.	Koperasi Pengumpul Susu	2 orang Peternak dan 1 orang Supervisor <i>Milk Treatment</i>	Observasi lapang, Wawancara
2.	Dept. <i>Fresh Milk Development Services</i>	1 orang Coordinator	Wawancara
3.	Dept. Produksi	2 orang Supervisor	Observasi lapang, Wawancara, FGD
4.	Dept. <i>Quality & Food Safety</i>	1 orang Manajer dan 1 orang Supervisor	Wawancara, FGD
5.	Dept. <i>Warehouse</i>	1 orang Supervisor	Observasi lapang, Wawancara, FGD
6.	Dept. <i>Quality Assurance</i>	1 orang Supervisor	FGD
7.	PT. XYZ Distribution	1 orang Manajer	Wawancara
8.	Div. <i>Cold Chain</i>	1 orang Manajer	Wawancara

METODE PENELITIAN

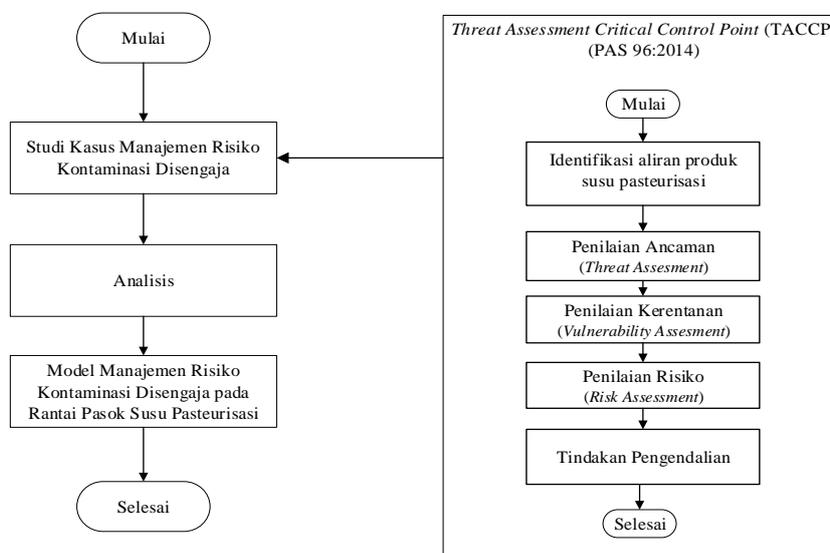
Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan studi kasus di PT. XYZ, salah satu Industri Pengolahan Susu (IPS) yang berlokasi di Jakarta pada bulan Mei sampai dengan Juli 2017. Metode yang digunakan adalah Threat Assesment Critical Control Point (TACCP) yang bersumber dari PAS 96:2014 *Guide to protecting and defending food and drink from deliberate attack* (BSI, 2014).

Pengumpulan Data dan Responden

Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara dengan responden, dan *Focus Group Discussion* (FGD). Data sekunder diperoleh dari pustaka dan publikasi ilmiah. Penentuan responden menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu memilih pakar yang kompeten dari PT. XYZ yang memahami aliran produk susu pasteurisasi. Responden yang terlibat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Studi Kasus Manajemen Risiko Kontaminasi Disengaja

Identifikasi Aliran Produk Susu Pasteurisasi

Identifikasi dilakukan melalui observasi lapang ke salah satu koperasi pengumpul susu dan PT. XYZ. Wawancara dilakukan dengan responden untuk mendapatkan data aktor dan aliran rantai pasok yang dilalui produk susu pasteurisasi.

Penilaian Ancaman (Threat Assesment)

Penilaian ancaman dilakukan untuk mendapatkan tipe pelaku dan ancaman terkait kontaminasi disengaja melalui studi literatur, wawancara, dan FGD. Responden yang terlibat.

Penilaian Kerentanan (Vulnerability Assesment)

Identifikasi dilakukan pada tiap tahapan produksi susu pasteurisasi untuk menilai adanya kelemahan yang dapat meningkatkan peluang terjadinya ancaman kontaminasi disengaja. Penilaian

disertai dengan identifikasi personel yang memiliki akses, tindakan preventif atau mitigasi yang diterapkan, jenis adulterant atau kontaminan yang digunakan, dan kemungkinan terdeteksi oleh metode QA/QC yang diterapkan.

Penilaian Risiko (Risk Assesment)

Penilaian risiko dilakukan melalui FGD dengan memberikan skor peluang (*likelihood*) (Tabel 2) dan dampak (*impact*) (Tabel 3) pada tiap ancaman yang teridentifikasi. Kategori risiko dan tipe ancaman didapat sesuai matriks risiko pada Tabel 4.

Penentuan Tindakan Pengendalian

FGD dilakukan untuk menentukan tindakan pengendalian bagi masing-masing ancaman. Tindakan pengendalian dapat dipilih terdiri dari tindakan yang sudah diterapkan atau tindakan pengendalian tambahan bila belum diterapkan.

Tabel 2. Kategori peluang (*likelihood*)

Bobot	Kategori	Kemungkinan kejadian	Frekuensi	Metode Pengamanan
5	<i>Very High Chance</i>	Sangat besar kemungkinan terjadi	≥ 5 kejadian dalam periode 5 tahun	Tidak ada metode pengamanan
4	<i>High Chance</i>	Besar kemungkinan terjadi	4 kejadian dalam periode 5 tahun	1 metode pengamanan tersedia
3	<i>Some Chance</i>	Cukup besar kemungkinan terjadi	3 kejadian dalam periode 5 tahun	2 metode pengamanan tersedia
2	<i>May Happen</i>	Kecil kemungkinan terjadi	2 kejadian dalam periode 5 tahun	3 metode pengamanan tersedia
1	<i>Unlikely to happen</i>	Sangat kecil kemungkinan terjadi	tidak pernah atau 1 kejadian dalam periode 5 tahun	4 metode pengamanan tersedia

Sumber : adaptasi BSI (2014)

Tabel 3. Kategori dampak (*impact*)

Bobot	Kategori	Orang	Operasional	Reputasi
5	<i>Catastrophic</i>	≥ 2 orang meninggal	Tidak berproduksi	Menjadi perhatian internasional, pemanggilan oleh pemerintah Dimuat dalam media nasional/internasional Dampak jangka panjang terhadap "brand".
4	<i>Major</i>	1 orang meninggal atau ≥ 3 orang sakit ringan atau ≥ 2 sakit parah	Gangguan pada line produksi menyebabkan produk di <i>reject</i>	Menjadi perhatian publik, politik, dan media secara nasional. Operasional dibatasi.
3	<i>Significant</i>	1 orang sakit parah atau perawatan di RS atau ≥ 2 sakit ringan	Gangguan pada line produksi menyebabkan produk di <i>hold</i>	Menjadi perhatian secara nasional, Pemeriksaan oleh lembaga eksternal. .
2	<i>Some</i>	Sakit yang memerlukan penanganan medis dan atau istirahat bekerja	Gangguan pada line produksi menyebabkan produk di <i>reproses</i>	Investigasi oleh manajemen puncak. Menjadi perhatian media lokal.
1	<i>Minor</i>	Sakit ringan atau P3K	Gangguan pada <i>line</i> produksi namun tidak berpengaruh pada produk	Pemeriksaan oleh manajemen puncak. Menjadi pembicaraan tingkat lokal.

Sumber : adaptasi adaptasi BSI (2014)

Tabel 4. Matriks Risiko

<i>Catastrophic</i>	5					<i>Very high risk / Threat A</i>
<i>Major</i>	4				<i>High risk / Threat B</i>	
<i>Significant</i>	3			<i>Moderate risk / Threat C</i>		
<i>Some</i>	2		<i>Low risk / Threat D</i>			
<i>Minor</i>	1	<i>Negligible risk / Threat E</i>				
		1	2	3	4	5
		<i>Unlikely to happen</i>	<i>May Happen</i>	<i>Some Chance</i>	<i>High Chance</i>	<i>Very High Chance</i>

Sumber : adaptasi BSI (2014)

Analisis

Analisis deskriptif dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh dalam usaha pencegahan ancaman kontaminasi disengaja yang dikelompokkan menjadi tindakan preventif (*prevention*), deteksi (*detection*), menghalangi (*deterrence*), serta pengaruh struktur dan manajemen rantai pasok.

Model Manajemen Risiko Kontaminasi Disengaja Rantai Pasok Susu Pasteurisasi

Model manajemen risiko kontaminasi disengaja disusun secara deskriptif yang meliputi tipe ancaman, tingkat risiko, dan faktor-faktor terkait pencegahan yang dapat diterapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Rantai pasok Susu Pasteurisasi PT. XYZ

Rantai pasok susu pasteurisasi dan proses produksi di PT. XYZ dapat dilihat pada Gambar 2. Anggota rantai pasok terdiri dari pemasok, manufaktur, distributor, dan pelanggan. Pemasok susu segar terdiri dari dua jenis, yaitu koperasi pengumpul susu (KUD dan Koperasi Pertanian) dan perusahaan peternakan. Produk susu pasteurisasi akan didistribusikan oleh distributor yang berasal dari satu grup induk. Pelanggan terdiri dari supermarket, *food service*, depo, dan institusi.

Penilaian Ancaman

Ancaman kontaminasi disengaja pada pemasok terdiri dari *economically motivated adulteration* (EMA), yaitu berupa pemalsuan susu dan pencurian susu yang disertai penambahan air sebagaimana pada Tabel 5.

Ancaman terkait risiko *food defense* adalah kontaminasi disengaja yang dapat membahayakan kesehatan konsumen produk. Kontaminasi disengaja berpotensi terjadi pada tahap IPS, distributor, atau pelanggan. Penilaian ancaman pada IPS, distributor, dan pelanggan dapat dilihat pada Tabel 6.

Penilaian Kerentanan

Penilaian kerentanan dilakukan untuk mengidentifikasi tahapan yang memiliki kelemahan

dan meningkatkan peluang terjadinya kontaminasi disengaja. Hasil penilaian yang dilakukan terhadap kerentanan pada tahapan produksi susu pasteurisasi di PT. XYZ didapatkan adanya kerentanan pada tahap pengambilan sampel, penyimpanan susu segar, termisasi, penyimpanan *thermized fresh milk*, *dumping*, *mixing* dan *heating*, dan penyimpanan susu *work in process*. Kerentanan yang teridentifikasi adalah adanya *manhole* tangki yang mudah diakses, supervisi minimum karena operator bekerja sendirian, dan material terpapar karena adanya proses pembukaan kemasan *raw material*. Tahapan tersebut dapat diakses oleh operator produksi dan inspektur QC. Tindakan yang sudah diterapkan antara lain melalui pemantauan dengan kamera CCTV, pengerjaan oleh 1 tim operator, dan pengawasan oleh *leader*.

Penilaian Risiko dan Tindakan Pengendalian

Hasil penilaian risiko dan tindakan pengendalian dapat dilihat pada Tabel 7. Perbedaan risiko pada tiap tahapan dikarenakan adanya perbedaan penilaian tingkat kemungkinan kejadian dengan memperhatikan pertimbangan pada hasil penilaian ancaman dan tindakan mitigasi yang sudah dilakukan. Tindakan pengendalian tambahan diusulkan untuk diterapkan pada tahapan produksi yang memiliki akses *manhole* pada alat produksi berbentuk tangki berupa penguncian. Pemasangan kamera CCTV diusulkan untuk ditambahkan pada area produksi yang belum terpasang. Peningkatan supervisi diterapkan untuk area kerja karyawan yang bekerja sendirian.

Hasil Analisis

Usaha-usaha penanganan ancaman kontaminasi yang disengaja telah dilakukan oleh PT. XYZ untuk menurunkan risiko terjadinya kejadian tersebut. Tindakan penanganan ancaman kontaminasi yang disengaja dapat dikelompokkan menjadi tindakan preventif (*prevention*), deteksi (*detection*), dan menghalangi (*deterrence*) (Hariyadi, 2015b; Spink *et al.*, 2016).

Tabel 5. Penilaian ancaman pada pemasok

No	Tipe Ancaman	Pelaku potensial	Justifikasi
1	<i>Economically Motivated Adulteration</i> (EMA) / pemalsuan susu berupa penambahan : air, lemak nabati, pati/tepung, glukosa, sukrosa, antibiotik, karbonat, boraks, peroksida, formalin, urea, melamin atau zat turunannya	Peternak Koperasi pengumpul susu Perusahaan peternakan	<ul style="list-style-type: none"> • Data historis perusahaan pernah terjadi • Motif : menjaga agar kondisi susu tetap dapat diterima dan menjaga nilai uang dari susu tersebut. <p>Kemampuan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peternak hanya mampu menggunakan <i>adulterant</i> sederhana dan mudah didapat • Penggunaan <i>adulterant</i> yang lebih kompleks diduga dapat dilakukan oleh koperasi atau perusahaan peternakan, meskipun belum pernah ditemukan secara langsung • Trend tindakan pemalsuan susu menurun <p>Potensi pemalsuan susu menurun dengan penerapan uji pemalsuan di koperasi dan IPS</p>
2	Pencurian susu disertai penambahan air	Supir truk	<ul style="list-style-type: none"> • Data historis perusahaan pernah terjadi • Motif mencuri susu segar saat transportasi ke IPS. Penambahan air dilakukan untuk menutupi volume susu yang hilang • Kemampuan : Pencurian dilakukan saat berhenti pada perjalanan dari koperasi ke IPS • Potensi pencurian susu menurun dengan penggunaan segel khusus pada <i>valve</i> pipa truk susu

Tabel 6. Penilaian ancaman pada IPS, distributor, dan pelanggan

No	Tipe Ancaman	Pelaku potensial	Justifikasi
1	Kontaminasi disengaja	Karyawan IPS Karyawan gudang distributor Supir Truk Karyawan di pelanggan	<ul style="list-style-type: none"> • Data historis perusahaan belum pernah terjadi • Keluhan pelanggan terkait kualitas atau akibat kesalahan penanganan • Motif : merusak <i>brand image</i> produk PT. XYZ dan merugikan perusahaan. <p>Kemampuan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - menangani produk secara langsung - operator pada IPS memiliki pengetahuan dan akses pada proses pembuatan produk, serta akses terhadap bahan kontaminan di area pabrik. <ul style="list-style-type: none"> • Potensi saat produk sudah dikemas rendah : sifat produk susu pasteurisasi mudah rusak bila ada kebocoran kemasan / segel dan penggunaan GPS dan <i>data logger</i> saat distribusi.
2	Kontaminasi disengaja	Teroris Kriminal Kompetitor Pihak ketiga Tamud	<ul style="list-style-type: none"> • Data historis perusahaan belum pernah terjadi • Tidak ada historis ancaman dari teroris pada industri pangan di Indonesia • Keluhan pelanggan terkait kualitas atau akibat kesalahan penanganan • Motif : membahayakan kesehatan masyarakat secara luas atau menciptakan teror • Kemampuan : membutuhkan pengetahuan mengenai area atau fasilitas pada pabrik, gudang distributor, dan gudang pada pelanggan • Potensi rendah adanya adanya fasilitas dan prosedur pengamanan

Tabel 7. Kategori risiko dan tindakan pengendalian

No	Pelaku Potensial	Ancaman	Tahapan / Lokasi	L	I	Kategori Risiko	Tipe Ancaman	Tindakan Pengendalian
<u>Pemasok</u>								
1	Peternak	EMA – penambahan <i>adulterant</i>	Kandang	1	4	Low	Threat D	Uji pemalsuan
2	Koperasi / Perusahaan	EMA – penambahan <i>adulterant</i>	Cooling Center	1	4	Low	Threat D	Uji pemalsuan
3	Sopir Truk	Pencurian susu dengan penambahan air	Transportasi Susu ke IPS	1	2	Negligible	Threat E	Segel
<u>Industri Pengolahan Susu</u>								
1	Internal : Karyawan	Kontaminasi disengaja	Pengambilan sampel	2	4	Moderate	Threat C	Pemantauan CCTV Penguncian <i>Manhole</i> tangki Peningkatan supervisi, pemantauan CCTV Penguncian <i>Manhole</i> tangki Pemantauan CCTV Penguncian <i>Manhole</i> tangki Penguncian <i>Manhole</i> tangki
			Penyimpanan Susu Segar (SV)	2	4	Moderate	Threat C	
			Termisasi	2	4	Moderate	Threat C	
			Penyimpanan <i>thermized fresh milk</i> (SV)	2	4	Moderate	Threat C	
			<i>Dumping</i> <i>Mixing</i> dan <i>Heating</i>	2	4	Moderate	Threat C	
1	4	Low	Threat D	Threat D	Threat D	Threat D	Fasilitas, prosedur pengamanan, dan pendampingan <i>visitor</i>	
2								4
2	Eksternal : Teroris, Kriminal, Kompetitor, Pihak ketiga, <i>visitor</i>	Kontaminasi disengaja	IPS	1	4	Low	Threat D	Fasilitas, prosedur pengamanan, dan pendampingan <i>visitor</i>
<u>Distributor</u>								
1	Internal : Karyawan, Gudang, Sopir Truk Delivery	Kontaminasi disengaja	Truk/Gudang	1	4	Low	Threat D	GPS, <i>data logger</i> , dan penguncian pada truk
2	Eksternal: Teroris, Kriminal, Kompetitor, Sopir Truk Ekspedisi	Kontaminasi disengaja	Truk/Gudang	1	4	Low	Threat D	Fasilitas, prosedur pengamanan, dan pendampingan <i>visitor</i> , GPS, <i>data logger</i> , dan penguncian pada truk
<u>Pelanggan</u>								
1	Internal : Karyawan di Pelanggan	Kontaminasi disengaja	Supermarket	1	4	Low	Threat D	Pemeriksaan oleh SPG, pembatasan akses gudang bagi orang luar
2	Eksternal:		Depo	1	4	Low	Threat D	Pemeriksaan <i>chiller</i>
3	Teroris,		<i>Food Service</i>	1	4	Low	Threat D	periodik, pembatasan akses gudang bagi orang luar
4	Kriminal, Kompetitor		Institusi	1	4	Low	Threat D	Threat D

Tindakan preventif adalah penerapan tindakan pencegahan untuk menurunkan peluang terjadinya pemalsuan. Tindakan mendeteksi adalah menemukan *adulterant* spesifik atau anomali produk. Tindakan menghalangi adalah tindakan

pencegahan untuk menghentikan pelaku (Spink *et al.*, 2016).

Tindakan preventif yang telah dilakukan oleh PT. XYZ antara lain pembinaan kepada pemasok yang dilakukan oleh departemen khusus pada perusahaan, pembinaan oleh koperasi

pengumpul susu kepada peternak melalui tenaga penyuluh atau training, sertifikasi FSSC 22000 *Food Safety System Certification* dan penggunaan *Threat Assessment Critical Control Point* (TACCP), peningkatan *awareness* melalui training dan penyusunan TACCP oleh masing-masing Departemen, penerapan standar ISO 9001:2008, ISO 22000:2005, dan ISO 17025:2005, pelaksanaan *mock recall* untuk penarikan produk, dan pemeriksaan kondisi *product display* harian.

Van Ruth *et al.* (2017) menyatakan bahwa sistem monitoring untuk pengendalian *incoming material* termasuk rencana sampling sistematis, metode deteksi pemalsuan yang spesifik dan akurat, dokumentasi dan monitoring pemalsuan yang jelas akan meningkatkan kemungkinan dalam mendeteksi produk yang dipalsukan. Ketersediaan atau ketiadaan metode deteksi mempengaruhi kerentanan terhadap pemalsuan. Tindakan deteksi antara lain pemeriksaan awal di TPK (milk can, visual, berat jenis, suhu, dan uji alkohol), pengujian di koperasi (uji pemalsuan (karbonat), uji antibiotik, uji kualitas, dan uji mikroba), uji pemalsuan susu di IPS (lemak nabati, pati/tepung, glukosa, sukrosa, karbonat, boraks, peroksida, formalin, urea, melamin, dan antibiotik), dan pengujian pada IPS pada tahap penerimaan *raw material*, *work in process* dan *finish goods*.

Tindakan menghalangi antara lain segel khusus pada pipa dan tutup tangki truk dari pemasok, penggunaan CCTV dan pembatasan akses pada peralatan produksi, penggunaan gembok pada angkutan distribusi dilakukan disertai pemeriksaan saat keberangkatan dan kedatangan truk, pelaksanaan prosedur penerimaan tamu dan pengamanan, penerapan segregasi area dengan prosedur penggunaan seragam tertentu, izin memasuki area dan pendampingan, penerapan teknologi GPS dan *data logger*, dan kemasan produk dengan seal pada tutup kemasan atau sistem sobek.

Faktor lain yang berpengaruh adalah struktur dan manajemen rantai pasok susu pasteurisasi. Chen *et al.* (2014) menyatakan bahwa kasus melamin pada susu formula di Tiongkok secara umum disebabkan karena Sanlu Grup selaku industri pengolahan susu kurang melakukan supervisi dan pengendalian pada rantai pasoknya seperti kurangnya pelatihan dan monitoring pemasok, peternak dan pengumpul susu yang bekerjasama tidak mendapat pelatihan pengetahuan dasar pengendalian mutu dan pemeriksaan latar belakang, dan pengumpul susu terorganisasi secara baik serta kurangnya dokumentasi. Dalam mengelola struktur dan manajemen rantai pasok, tindakan yang telah dilakukan antara lain adalah PT. XYZ selaku IPS melakukan kerjasama dengan pemasok yang berbadan hukum. PT. XYZ tidak melakukan kerjasama dengan peternak langsung atau pedagang pengumpul, IPS dan distributor yang berasal dari grup yang sama, Pemasok memiliki organisasi dan

sumberdaya untuk memastikan susu yang dipasok sesuai persyaratan, pemasok terikat kontrak memasok susu sesuai persyaratan yang ditetapkan oleh IPS dan adanya mekanisme penentuan harga, PT. XYZ memberikan bantuan dana dan peralatan serta melakukan pembinaan, koperasi memperhatikan jarak yang harus ditempuh ke IPS, dan persyaratan yang ditetapkan pada pelanggan terkait penanganan dan penyimpanan produk

Model Manajemen Risiko Kontaminasi Disengaja Rantai Pasok Susu Pasteurisasi

Model manajemen risiko kontaminasi yang disengaja dilakukan melalui penilaian ancaman dan pelaku yang dapat melakukan tindakan kontaminasi, penilaian kerentanan pada aliran produk susu pasteurisasi, penilaian risiko, dan penentuan tindakan pengendalian. Model manajemen risiko kontaminasi disengaja dapat dilihat pada Gambar 3.

Tindakan preventif yang dapat dilakukan antara lain pembinaan ke peternak oleh koperasi susu, pembinaan ke pemasok oleh IPS, penerapan standar terkait *food fraud* dan *food defense*, peningkatan *awareness* terkait *food fraud* dan *food defense*, penerapan standar terkait kualitas dan keamanan pangan, peningkatan kemampuan ketertelusuran dan penarikan produk, pemeriksaan oleh SPG, dan pemeriksaan *chiller* secara periodik. Audit yang dilakukan oleh pihak ketiga dalam memastikan penerapan standar terkait *food fraud* dan *food defense* atau standar manajemen mutu dapat digunakan untuk memastikan komitmen manajemen dan penanganan produk susu yang tidak memenuhi standar agar tidak dicampur dengan produksi produk berikutnya pada koperasi susu atau IPS.

Tindakan deteksi yang dapat dilakukan antara lain uji pemalsuan susu dan uji kualitas susu segar di koperasi susu, serta uji pemalsuan susu saat penerimaan, uji kualitas produk, dan pemutakhiran jenis *adulterant* dan metode uji di IPS. Tindakan menghalangi yang dapat dilakukan antara lain diterapkannya prosedur dan fasilitas keamanan, penerapan teknologi (contoh : CCTV), penguncian dan pembatasan area, penggunaan kemasan produk yang aman, penggunaan GPS dan *data logger*, dan penggunaan segel atau penguncian pada truk.

Struktur dan manajemen rantai pasok yang dapat diterapkan antara lain penerapan syarat penerimaan susu, mekanisme penentuan harga susu, pemilihan pemasok yang berkomitmen terhadap kualitas dan keamanan produk, pemilihan distributor dan pelanggan yang berkomitmen terhadap kualitas dan keamanan produk, dan mendorong penerapan tindakan pencegahan terhadap kontaminasi disengaja terkait risiko *food defense* pada distributor dan pelanggan.

Ancaman kontaminasi yang disengaja secara umum terdiri dari risiko *food fraud* dan risiko *food defense*. Penanganan ancaman kontaminasi yang disengaja dapat diterapkan bersamaan dengan

penanganan ancaman kontaminasi tidak disengaja sehingga meningkatkan perlindungan produk susu. Penerapan tindakan pengendalian tambahan akan menurunkan peluang terjadinya. Penilaian risiko kontaminasi yang disengaja pada susu pasteurisasi pada studi kasus PT. XYZ tergolong aman dengan kategori *low risk*.

KESIMPULAN DAN SARAN

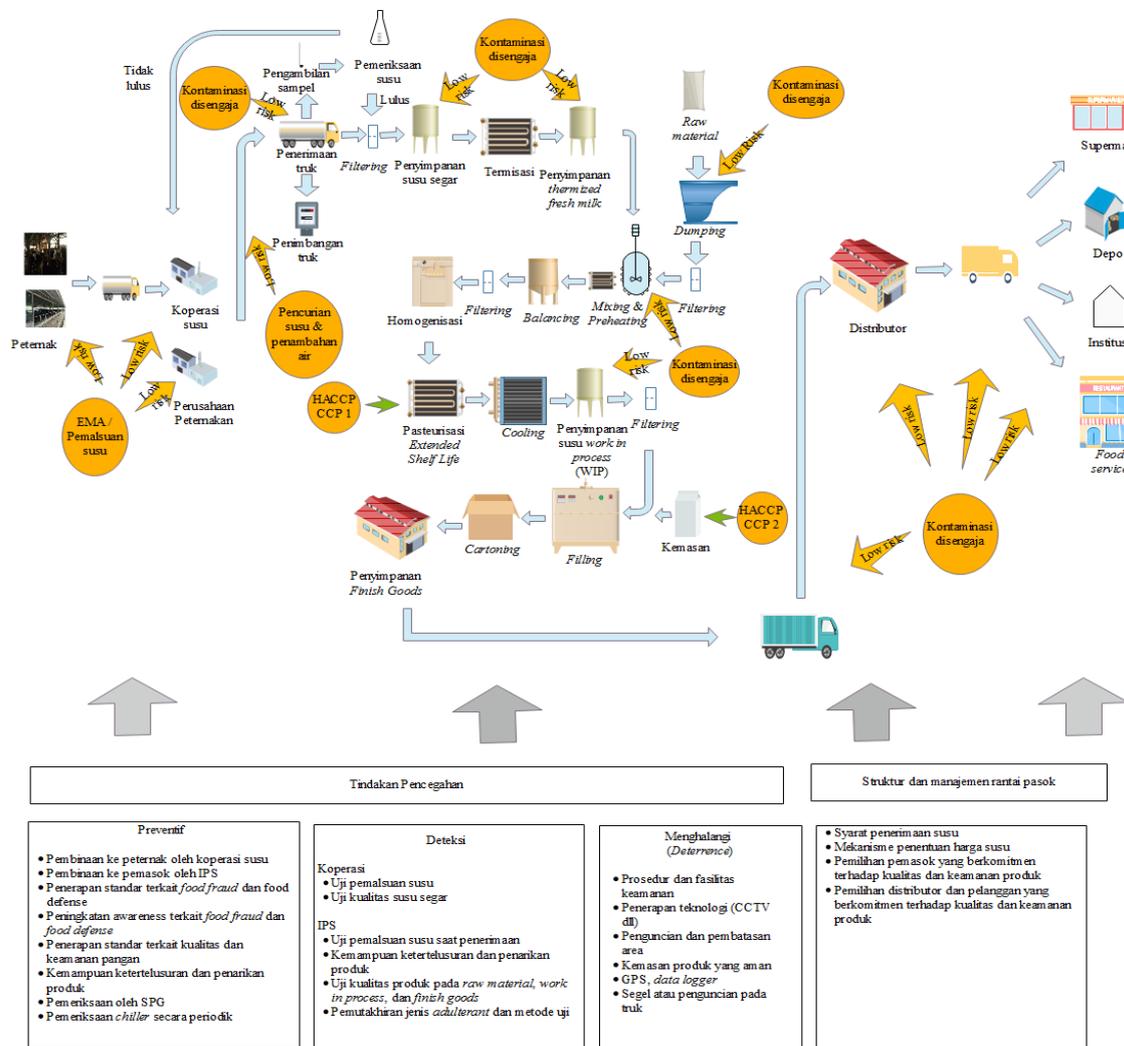
Kesimpulan

Ancaman terkait risiko *food fraud* berpotensi dilakukan oleh pemasok susu, baik peternak, koperasi pengumpul susu, atau perusahaan peternakan. Peternak memiliki pengetahuan terbatas dalam penggunaan *adulterant*. Koperasi pengumpul susu atau perusahaan peternakan diduga memiliki kemampuan menggunakan *adulterant* yang lebih kompleks. Ancaman terkait risiko *food defense* memiliki potensi lebih besar dilakukan oleh karyawan dari pihak internal saat proses produksi susu pasteurisasi di IPS. Kerentanan pada tahapan

produksi susu pasteurisasi umumnya berkaitan dengan peralatan yang memiliki akses ke produk seperti tangki yang memiliki manhole atau akses. Pencegahan terhadap ancaman kontaminasi disengaja dapat dilakukan dengan menerapkan tindakan preventif, deteksi, dan menghalangi, serta penerapan manajemen rantai pasok dapat menurunkan peluang dan risiko terjadinya ancaman. Penerapan tindakan pencegahan dapat menurunkan risiko kontaminasi disengaja pada rantai pasok susu pasteurisasi dalam kategori *low risk*.

Saran

Model manajemen risiko terbatas pada hasil studi kasus di PT. XYZ. Limitasi penelitian yaitu penilaian kerentanan pada penelitian ini hanya dilakukan pada tahap IPS. Penelitian lanjutan diperlukan untuk memetakan tahapan pada masing-masing tahapan sehingga titik kerentanan dapat dipetakan secara lengkap sehingga penilaian risiko dapat dilakukan pada tiap titik kerentanan.



Gambar 3. Model manajemen risiko kontaminasi disengaja

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) atas dukungan dana yang diberikan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2016. *Laporan Tahunan 2016*. Jakarta (ID): BPOM.
- [BSI] British Standards Institution. 2014. PAS 96:2014 *Guide to protecting and defending food and drink from deliberate attack*. London (UK) : BSI
- Chen C, Zhang J, dan De laurentis T. 2014. Quality control in food supply chain management : An analytical model and case study of the adulterated milk incident in Chin. *International Journal Production Economics*. 152 : 188–199
- Dewanti-Hariyadi R, dan Hariyadi P. 2012. Antisipasi terhadap isu-isu baru keamanan pangan. *Pangan – Media Komunikasi dan Informasi* 21(1) : 85 – 100
- Gossner CME, Schlundt J, Embarek PB, Hird S, Wong DLF, Beltran JJO, Teoh KN, Tritscher A. 2009. The melamine incident: implications for international food and feed safety. *Environmental Health Perspectives* 117 (12) : 1803 – 1808.
- Hariyadi P. 2015a Mei 23. Ancaman Serius Pemalsuan Pangan. *Kompas*. Opini : 1-5
- Hariyadi P. 2015b. Peranan Standar: Dari Keamanan Ke Pertahanan Pangan. *SNI Valuasi* 91(2):16-19.
- Saleh E. 2004. *Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Sumatera Utara (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Spink J dan Moyer DC. 2011. Defining the public health threat of food fraud. *Journal of Food Science* 76 (9)
- Spink J, Fortin ND, Moyer DC, Miao H, Wu Y. 2016. Food fraud prevention: policy, strategy, and decision-making – implementation steps for a government agency or industry. *Chimia* 70 : 320–328.
- Torok TJ, Tauxe RV, Wise RP, Livengood JR, Sokolow R, Mauvais S, Birkness KA, Skeels MR, Horan JM, Foster LR. 1997. A Large community outbreak of salmonellosis caused by intentional contamination of restaurant salad bars. *Journal of the American Medical Association* 278 (5) : 389-395.
- van Ruth SM, Huisman W, dan Luning PA. 2017. Food fraud vulnerability and its key factors. *Trends in Food Science & Technology* 67 : 70-75.
- [WHO] World Health Organization. 2002. *Terrorist Threats to Food, Guidance for Establishing and Strengthening Prevention and Response Systems*. Geneve (Switzerland) : WHO.