

Original Article

## Mitigasi risiko kesejahteraan hewan, kehalalan, dan keamanan rantai pasok industri daging ayam broiler skala menengah

Pramitha Surya Noerdyah<sup>1</sup>, Retno Astuti<sup>1,\*</sup>, Sucipto<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, 65145

<sup>2</sup>Halal-Qualified Industry Development (Hal-Q ID) Research Group, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, 65145

\*Correspondence: [retno\\_astuti@ub.ac.id](mailto:retno_astuti@ub.ac.id)

Received: January 5<sup>th</sup>, 2020; Accepted: March 5<sup>th</sup>, 2020; Published online: November 26<sup>th</sup>, 2020

### Abstrak

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko dan agen risiko, serta memberikan rekomendasi mitigasi untuk mencegah agen risiko penyebab risiko yang berpotensi dengan mempertimbangkan kesejahteraan hewan, kehalalan, dan keamanan pada rantai pasok daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *House of Risk* (HOR) 2 fase, yaitu HOR fase 1 (HOR-1) dan HOR fase 2 (HOR-2). Identifikasi risiko, agen risiko, dan penentuan *Aggregate Risk Potential* (ARP) dilakukan pada HOR-1. HOR-2 digunakan untuk menentukan prioritas mitigasi risiko yang paling efektif dengan mempertimbangkan sumber daya. Seluruh penilaian dilakukan oleh responden ahli, yaitu pemilik RPA dan pengecer daging ayam *broiler*.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan terdapat 38 kejadian risiko dan 27 agen risiko kesejahteraan hewan, kehalalan, dan keamanan pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah. Agen risiko dengan nilai ARP tertinggi yaitu kesalahan teknik penyimpanan daging ayam *broiler* oleh pengecer (A26) dengan nilai ARP 144 dan kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* oleh penyembelihan ayam (A15) dengan nilai ARP 126. Agen risiko tersebut juga diprioritaskan berdasar diagram Pareto dengan nilai kumulatif sebesar 30,65% dari keseluruhan nilai ARP. Rekomendasi sebanyak 6 strategi mitigasi risiko dihasilkan secara *brainstorming* untuk mencegah kemunculan agen risiko prioritas pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah.

**Kesimpulan:** Agen risiko prioritas pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah dapat dicegah kemunculannya dengan menerapkan strategi mitigasi risiko berdasar prioritas, yaitu penyuluhan higienitas penanganan daging (PA5), penyuluhan penyimpanan produk halal (PA3), dan pemakaian es batu ketika listrik padam (PA6). Strategi mitigasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan aspek kesejahteraan hewan, kehalalan, dan keamanan pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah.

**Kata Kunci:** Daging ayam *broiler*; Manajemen risiko; Rantai pasok; Strategi mitigasi

## Abstract

---

**Objective:** This study was aimed to identify risks and risk agents and provide mitigation recommendations to prevent risk agents caused potential risks by considering animal welfare, halal, and food safety on middle-scale supply chain of broiler chicken meat industries in Malang.

**Methods:** This research used two phases of House of Risk (HOR) method, the 1<sup>st</sup> phase of HOR (HOR-1) and 2<sup>nd</sup> phase of HOR (HOR-2) method. The identification of risk, risk agent, and determining Aggregate Risk Potential (ARP) were carried out on HOR-1. The HOR-2 method was then used to determine the most effective priority of risk mitigation by considering resources. All of the assessment were done by the expert respondents, i.e. the owner of chicken slaughterhouse and retailer of broiler chicken.

**Results:** This study found 38 risk events and 27 risk agents of animal welfare, halal, and food safety in the middle-scale supply chain of broiler chicken industry. The highest ARP scores of risk agent was improper storing broiler chicken meat by retailers (A26) with ARP score of 144 and mismanagement in storing broiler chicken meat by the slaughtering house (A15) with ARP score of 126. The risk agents were also considered as important based on Pareto diagram with cumulative score 30.65% from the overall ARP scores. The recommendations were 6 risk mitigation strategies resulted by brainstorming to prevent the occurrence of the priority risk agent in the middle-scale supply chain of broiler chicken industry.

**Conclusions:** The priority risk agent in the middle-scale supply chain of broiler chicken industry could be prevented by applying risk mitigation strategies based on priority, such as counselling of meat handling hygiene (PA5), counselling of halal product storage (PA3), and using of ice cubes during the electricity power outage (PA6). Those mitigation strategies were expected to increase animal welfare, halal, and food safety aspects in the middle-scale supply chain of broiler chicken industry.

**Keywords:** Broiler chicken meat; Mitigation strategy; Risk management; Supply chain

---

## PENDAHULUAN

Kota Malang memiliki penduduk sebanyak 0,3% dari total penduduk di Indonesia [1] sehingga menjadi Kota terbesar kedua di Provinsi Jawa Timur setelah Surabaya. Kota Malang memiliki banyak fasilitas pendidikan, sarana transportasi memadai, dan biaya hidup relatif terjangkau yang menjadi daya tarik tersendiri bagi masyarakat untuk tinggal di kota tersebut sehingga kebutuhan konsumsi di Kota Malang relatif tinggi [2]. Salah satunya kebutuhan konsumsi pada hasil komoditas ternak berupa daging ayam *broiler*.

Daging ayam *broiler* dapat memenuhi syarat ketahanan pangan dalam hal produksi, akses, kualitas, dan keterjangkauan daya beli masyarakat [3]. Daging ayam juga dapat memenuhi kekurangan nutrisi penting untuk masyarakat yang membutuhkan peningkatan kebutuhan kalori dan protein [4]. Permintaan masyarakat terhadap daging ayam *broiler* dipengaruhi oleh berbagai faktor penting.

Faktor yang mempengaruhi permintaan daging ayam *broiler* di Kota Malang adalah harga daging ayam *broiler*, harga daging ayam kampung, harga daging sapi, harga minyak goreng, pendapatan per kapita, pendidikan dan selera konsumen [2].

Aktivitas produksi daging ayam *broiler* terdiri dari pengadaan, penanganan, dan pengiriman, serta hubungan setiap anggota rantai pasok. Proses bisnis industri daging ayam *broiler* melibatkan beberapa pelaku usaha dalam satu rantai pasok, yaitu peternak, pengepul, Rumah Potong Ayam (RPA), pengecer, Hotel, Restoran, dan Katering (Horeka), serta industri olahan daging ayam *broiler*. Anggota rantai pasok industri daging ayam *broiler* di Kota Malang pada umumnya hanya terdiri dari pengepul, RPA, pengecer, Horeka, dan rumah tangga. Peternak yang berperan sebagai penyedia ayam *broiler* hidup untuk industri daging ayam *broiler* di Kota Malang berasal dari luar kota, yaitu Kabupaten Malang, Kabupaten Blitar, dan Kabupaten Mojokerto. Manajemen rantai

pasok merupakan hal penting untuk diperhatikan dalam industri daging ayam *broiler*.

Manajemen rantai pasok menghubungkan semua elemen penting seperti *supplier*, manufaktur, distributor, pengecer, dan konsumen secara keseluruhan untuk menjamin pelaksanaan rantai pasok. Ketidakpastian kejadian dalam aktivitas rantai pasok merupakan risiko yang akan memberikan dampak kerugian [5]. Analisis risiko rantai pasok adalah bagian dari manajemen rantai pasok yang harus dilakukan untuk menghindari dan mengurangi kegagalan bisnis di bawah kondisi ketidakpastian [6]. Manajemen risiko sangat penting untuk pengembangan berkelanjutan. Kegagalan dalam manajemen risiko dapat mengancam proses pengembangan berkelanjutan [7]. Manajemen risiko rantai pasok berfokus pada cara memahami dan menanggulangi pengaruh berantai ketika suatu risiko yang besar dan kecil terjadi pada titik dalam jaringan pasokan. Setiap lini rantai pasok daging ayam *broiler* memiliki risiko terhadap kesejahteraan hewan, kehalalan, dan keamanan.

Kesejahteraan hewan adalah standar "yang baik" terkait keadaan fisik dan mental hewan berdasar pada perilaku alami hewan untuk melindungi hewan dari perlakuan setiap orang yang tidak layak. Salah satu risiko kesejahteraan hewan dapat terjadi pada pengangkutan hewan ternak [8]. Pengangkutan ayam *broiler* membutuhkan waktu lama sehingga dapat menyebabkan stres dalam perjalanan. Ayam *broiler* yang diangkut melebihi kapasitas tampung juga tidak memenuhi penerapan kesejahteraan hewan sehingga dapat menyebabkan ayam *broiler* stres bahkan mengalami kematian sebelum proses penyembelihan.

Proses penyembelihan ayam *broiler* memiliki risiko kehalalan terhadap daging ayam yang dihasilkan. Masalah kehalalan menjadi penting karena aspek ini tidak hanya tentang pelaksanaan aturan agama bagi umat Islam, tetapi juga tentang konsep yang dapat menjamin kualitas, keamanan dan kebersihan makanan dan minuman yang dikonsumsi masyarakat setiap hari [9]. Halal merupakan salah satu konsep aturan agama Islam yang

membentuk perasaan dan sikap dalam pemilihan serta keputusan pembelian oleh masyarakat muslim [10]. Penyembelihan tidak sesuai syariat Islam merupakan salah satu risiko kehalalan. Halal *critical point control* selama penanganan bahan harus diperhatikan [11]. Syarat penyembelihan sesuai syariat Islam adalah membaca niat menyembelih dan menyebut nama Allah, penyembelihan dilakukan dengan mengalirkan darah melalui pemotongan saluran makanan, pernapasan, dan pembuluh darah (vena dan arteri), penyembelihan dilakukan satu kali secara cepat, serta memastikan kematian hewan yang disembelih disebabkan penyembelihan tersebut [12]. Pengakuan jaminan halal dibutuhkan produsen sebagai jaminan keamanan pangan, kualitas, dan karakteristik lain yang tidak hanya dinikmati oleh konsumen muslim, tetapi juga dinikmati oleh konsumen non muslim [13].

Keamanan pangan merupakan kondisi dan upaya untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, benda lain yang merugikan, dan berbahaya bagi kesehatan manusia, serta tidak bertentangan dengan agama sehingga aman untuk dikonsumsi [14]. Salah satu risiko keamanan daging ayam *broiler* dapat terjadi pada aktivitas penyimpanan produk daging. Pertumbuhan dan aktivitas mikroba selama penyimpanan dipengaruhi oleh faktor suhu, waktu, ketersediaan oksigen, serta kadar air daging [15]. Penyimpanan dengan suhu *refrigerator* merupakan salah satu cara pengawetan dalam memperpanjang masa simpan daging ayam *broiler* [16].

Rancangan strategi mitigasi perlu dilakukan sebagai tindakan pencegahan untuk mengurangi kemunculan agen risiko. Mitigasi risiko dapat berupa pengembangan dan evaluasi beragam strategi terhadap nilai potensialnya serta investasi yang dibutuhkan [17]. Rekomendasi mitigasi risiko pernah dilakukan berdasarkan identifikasi dan analisis risiko makanan halal di restoran [18] dan rantai pasok pepaya [19] menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode FMEA digunakan untuk meningkatkan sistem/teknologi dengan mengatasi masalah berdasar urutan *Risk Priority Number* (RPN) terbesar hingga terkecil

[20]. Kelemahan FMEA dapat diatasi dengan pengembangan metode HOR sehingga dapat mengidentifikasi agen risiko dan penentuan mitigasi.

*House of Risk* (HOR) merupakan metode yang sesuai dan spesifik untuk mengidentifikasi risiko dan agen risiko serta menentukan strategi mitigasi risiko. Agen risiko adalah faktor yang berkontribusi dalam menimbulkan risiko. Satu agen risiko dapat menimbulkan lebih dari satu kejadian risiko [21]. Metode HOR pernah digunakan dalam analisis risiko *supply chain* daging sapi Australia ke Indonesia untuk mengidentifikasi risiko, agen risiko, mengukur tingkat risiko, dan merumuskan mitigasi di setiap bagian dari rantai pasok [5]. Penelitian lain juga dilakukan dengan tujuan untuk menentukan prioritas agen risiko dan mitigasi risiko berdasarkan efektivitasnya ketika diterapkan dalam rantai pasok *buah* manggis dan beras organik [21,22].

Metode HOR dapat digunakan untuk mengidentifikasi risiko dan agen risiko serta merancang strategi mitigasi untuk mengurangi probabilitas kemunculan agen risiko dengan memberikan tindakan pencegahan pada agen risiko [23]. Agen risiko adalah faktor penyebab yang mendorong kemunculan risiko. Satu agen risiko dapat menimbulkan lebih dari satu kejadian risiko sehingga pengurangan beberapa kejadian risiko dapat dilakukan dengan mengurangi agen risiko. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode HOR dengan tujuan untuk mengidentifikasi risiko dan agen risiko serta memberikan rekomendasi mitigasi untuk mencegah agen risiko penyebab risiko yang berpotensi dengan mempertimbangkan kesejahteraan hewan, kehalalan, dan keamanan pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* di Kebalen Wetan, Kedung Kandang, Kota Malang. Rantai pasok industri daging ayam *broiler* di Kota Malang pada umumnya terdiri dari peternak, pengepul, RPA, pengecer, industri olahan, dan konsumen akhir. Analisis risiko

rantai pasok industri daging ayam *broiler* pada penelitian ini hanya dibatasi dari RPA hingga pengecer dan hanya pada industri daging ayam *broiler* skala menengah karena keterbatasan waktu dan biaya.

Populasi penelitian ini adalah industri daging ayam *broiler* di Kota Malang dan sampel penelitian berupa dua RPA skala menengah dan enam pengecer. Karakteristik sampel RPA yang digunakan memiliki omset penjualan 2.5 M-50 M per tahun, kapasitas produksi 300-2000 ekor per hari, sistem produksi manual, jumlah tenaga kerja langsung <10 orang, serta tidak memiliki pengepul untuk pemasok ayam hidup. Karakteristik pengecer memiliki kapasitas produksi 30-60 kg per hari dan jumlah tenaga kerja langsung <5 orang. RPA dan pengecer yang digunakan dalam penelitian belum tersertifikasi halal.

### HOR fase 1 (HOR-1)

HOR fase 1 (HOR-1) digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan agen risiko yang diprioritaskan tindakan pencegahannya. HOR-1 diawali dengan memetakan aktivitas rantai pasok berdasar *Supply Chain Operations References* (SCOR) yang merupakan proses terintegrasi dari *plan, source, make, dan deliver* [22]. Identifikasi kejadian risiko dan agen risiko pada setiap aktivitas rantai pasok tersebut kemudian dilakukan berdasarkan studi literatur dan wawancara terhadap responden ahli, yaitu 2 pemilik RPA dan 6 pengecer daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang.

Tahap HOR-1 selanjutnya penilaian risiko, agen risiko dan korelasi antara kejadian risiko (*risk event*) dan agen risiko (*risk agent*). Penilaian tingkat dampak atau *severity* ( $S_i$ ) pada kejadian risiko ( $E_i$ ) dilakukan dengan menggunakan skala 1-5 yang menunjukkan bahwa kejadian risiko tersebut tidak berdampak hingga berdampak membahayakan bagi rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang. Penilaian tingkat kemunculan agen risiko atau *occurrence* ( $O_i$ ) pada kejadian risiko dilakukan dengan menggunakan skala 1-5 yang menunjukkan bahwa agen risiko tersebut hampir tidak pernah muncul hingga hampir pasti muncul pada rantai pasok

industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang. Penilaian korelasi antara kejadian risiko dengan agen risiko ( $R_{ij}$ ) kemudian dilakukan dengan nilai 0, 1, 3, dan 9 yang menunjukkan tidak ada keterkaitan, keterkaitan rendah, keterkaitan sedang, dan keterkaitan kuat. Tahap selanjutnya pada HOR-1 adalah perhitungan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP). ARP digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan prioritas agen risiko yang perlu diberikan perhatian lebih. Perhitungan ARP dari agen risiko (ARP<sub>j</sub>) dapat menggunakan rumus sebagai berikut [23]:

$$ARP_j = O_j \sum_{i=1}^n S_i \times R_{ij} \quad \forall j \quad ((1))$$

Keterangan:

ARP<sub>j</sub> = *Aggregate Risk Potential* pada agen risiko ke- $j$ ,  $j=1,2,3,\dots,n$

O<sub>j</sub> = tingkat kemunculan agen risiko (*Occurrence level of risk agent*) pada agen risiko ke- $j$ ,  $j=1,2,3,\dots,n$

S<sub>i</sub> = tingkat dampak suatu risiko (*Severity level of risk*) pada risiko ke- $i$ ,  $i=1,2,3,\dots$

R<sub>ij</sub> = tingkat korelasi pada risiko ke- $i$  dengan agen risiko ke- $j$ .

### HOR fase 2 (HOR-2)

HOR fase 2 (HOR-2) digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan prioritas mitigasi risiko yang paling efektif dengan mempertimbangkan sumber daya. Pemilihan agen risiko dilakukan pada HOR-2 berdasar urutan nilai ARP dari yang tertinggi menggunakan prinsip Pareto [23]. Prinsip Pareto dapat digunakan untuk bisnis dan industri dalam meningkatkan kualitas. Prinsip dari Pareto yaitu 80/20 menjelaskan bahwa 80% kejadian risiko berasal dari 20% agen risiko yang menjadi penyebab [24].

Penentuan mitigasi risiko kemudian dilakukan secara *brainstorming* dengan responden ahli sehingga diharapkan dapat mendapatkan tindakan pencegahan agen risiko yang tepat. Evaluasi mitigasi risiko dilakukan dengan penilaian korelasi antara strategi mitigasi dengan agen risiko yang terpilih dengan nilai 0, 1, 3, dan 9 yang menunjukkan tidak ada keterkaitan, keterkaitan rendah, keterkaitan sedang, dan keterkaitan kuat. Tahap selanjutnya adalah perhitungan nilai *Total Effectiveness* (TEK) atau tingkat keefektifan strategi mitigasi dalam

penerapannya pada agen risiko dengan menggunakan rumus berikut [23]:

$$TEK = \sum_{j=1}^n ARP_j E_{jk} \quad \forall k \quad ((2))$$

Keterangan:

ARP<sub>j</sub> = *Aggregate Risk Potential* pada agen risiko ke- $j$ ,  $j=1,2,3,\dots,n$

E<sub>jk</sub> = tingkat korelasi pada agen risiko ke  $j$  dan mitigasi ke- $k$ ,  $j=1,2,\dots,n$  dan  $k=1,2,\dots,l$

Penilaian *Degree of Difficulty* (Dk) dilakukan untuk mengetahui tingkat kesulitan dari setiap strategi mitigasi risiko terpilih dengan menggunakan skala 3-5 yang menunjukkan tingkat kesulitan penerapan strategi mitigasi risiko yang rendah hingga tinggi. Tahap selanjutnya adalah perhitungan *Effectiveness to Difficulty* (ETDk) untuk menentukan peringkat prioritas strategi mitigasi (R<sub>k</sub>) dengan menggunakan rumus sebagai berikut [23]:

$$ETDk = \frac{TEk}{Dk} \quad ((3))$$

Keterangan:

TEk = *Total Effectiveness* (TEk) pada mitigasi ke- $k$ ,  $k=1,2,3,\dots,l$

Dk = *Degree of Difficulty* pada mitigasi ke- $k$ ,  $k=1,2,3,\dots,l$

Prioritas strategi mitigasi risiko dilakukan berdasarkan nilai ETDk dengan nilai tertinggi merupakan strategi mitigasi yang diprioritaskan.

## HASIL

### Hasil analisis risiko menggunakan House of Risk fase 1 (HOR-1)

Identifikasi aktivitas rantai pasok daging ayam *broiler* di Kota Malang pada penelitian ini dilakukan berdasarkan SCOR dengan mempertimbangkan aspek kesejahteraan hewan atau *animal welfare* (AW), kehalalan (H), dan keamanan pangan atau *food safety* (S). Pemetaan aktivitas rantai pasok daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang berdasarkan SCOR dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tahapan selanjutnya adalah melakukan identifikasi kejadian risiko pada setiap aktivitas yang dapat mempengaruhi aspek kesejahteraan hewan, kehalalan, dan keamanan pangan untuk pelaku usaha RPA dan pengecer. Hasil identifikasi kejadian

risiko (*risk event*) pada aktivitas rantai pasok daging ayam *broiler* di Kota Malang dapat dilihat pada (Tabel 2). Penilaian dampak

kejadian risiko rantai pasok daging ayam *broiler* berdasarkan hasil penilaian responden menunjukkan bahwa kejadian risiko berupa

**Tabel 1.** Pemetaan aktivitas rantai pasok berdasarkan SCOR

Pelaku Usaha	Proses	Aktivitas
RPA	<i>plan</i>	Perencanaan aktivitas pengadaan ayam <i>broiler</i> hidup hingga pengiriman daging ayam <i>broiler</i>
		Perencanaan penyediaan ayam <i>broiler</i> hidup (AW)
		Perencanaan perawatan peralatan produksi (H)
		Perencanaan pengadaan tenaga kerja (H)
		Perencanaan pengadaan bahan pengemas (H,S)
		Perencanaan alat angkut pengambilan ayam <i>broiler</i> di peternak (AW)
		Perencanaan alat angkut pengiriman daging ayam <i>broiler</i> ke pengecer, industri olahan, dan Horeka (S)
		Perencanaan pembelian ayam <i>broiler</i> hidup (H)
		Perencanaan penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> (S)
		Perencanaan pengiriman daging ayam ke pengecer, industri olahan, dan Horeka (S)
		Pengiriman informasi terkait kebutuhan ayam <i>broiler</i> hidup ke pengepul atau peternak
		Penerimaan ayam <i>broiler</i> hidup dari pengepul atau peternak (AW)
	<i>source</i>	Penyimpanan sementara ayam <i>broiler</i> hidup (AW)
		Pembayaran ayam <i>broiler</i> hidup ke pengepul dan peternak
		Penerimaan informasi pesanan daging ayam <i>broiler</i> dari pengecer, industri olahan, dan Horeka
		Pembelian bahan pengemas (S)
		Pembayaran bahan pengemas
		Perawatan peralatan produksi (H,S)
		Penentuan tenaga kerja (H)
		Penerimaan informasi waktu panen ayam <i>broiler</i> hidup dari peternak
		Penerimaan pesanan daging ayam <i>broiler</i> dari pengecer, industri olahan dan Horeka
		Penyembelihan ayam <i>broiler</i> (H)
		Penirisan darah ayam <i>broiler</i> (S)
		Perendaman ayam <i>broiler</i> dalam air panas (S)
	<i>make</i>	Pencabutan bulu ayam <i>broiler</i> (S)
		Pemisahan jeroan ayam <i>broiler</i> (S)
		Pemotongan bagian kepala ayam <i>broiler</i>
		Pemotongan kaki ayam <i>broiler</i>
		Pencucian daging ayam <i>broiler</i> (S)
		Penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> di freezer (H,S)
	<i>deliver</i>	Pengemasan daging ayam <i>broiler</i> (S)
		Pengiriman ayam <i>broiler</i> hidup sesuai permintaan dari pengecer, industri olahan, dan Horeka (S)
Penerimaan pembayaran dari pengecer, industri olahan, dan Horeka		
Perencanaan pengadaan daging ayam dari RPA (H)		
Perencanaan lokasi pemasaran daging ayam <i>broiler</i> (S)		
Perencanaan pengadaan peralatan (H)		
<i>plan</i>		Perencanaan pengadaan bahan pengemas (S)
		Perencanaan daging ayam <i>broiler</i> yang akan dipasarkan
		Perencanaan ayam <i>broiler</i> yang akan dilakukan pemotongan sesuai spesifikasi konsumen
		Perencanaan pengiriman daging ayam <i>broiler</i> ke industri olahan dan Horeka (S)
		Pengiriman informasi terkait kebutuhan daging ayam ke RPA
		Pengadaan daging ayam <i>broiler</i> dari RPA (H)
Pengecer	<i>source</i>	Pembayaran daging ayam <i>broiler</i> ke RPA
		Penerimaan informasi pesanan daging ayam <i>broiler</i> dari industri olahan dan Horeka
		Pembelian bahan pengemas (S)
		Pembayaran bahan pengemas
		Perawatan peralatan produksi
		Penerimaan pesanan daging ayam <i>broiler</i> dari industri olahan dan Horeka
	<i>make</i>	Penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> (H,S)
		Pemotongan daging ayam <i>broiler</i> sesuai spesifikasi konsumen
		Pengiriman daging ayam <i>broiler</i> sesuai permintaan industri olahan dan Horeka (S)
	<i>deliver</i>	Penerimaan pembayaran dari industri olahan dan Horeka

penyembelihan ayam *broiler* tidak sesuai rencana (E8) dan peralatan yang sama digunakan untuk produk non halal (E14) memberikan dampak tertinggi.

Penyebab terjadinya kejadian risiko disebut agen risiko (*risk agent*). Hasil identifikasi agen risiko pada rantai pasok daging ayam *broiler* dapat dilihat pada (Tabel 3). Penilaian responden ahli menunjukkan bahwa kemunculan agen risiko yang tertinggi adalah 3 yang menunjukkan bahwa

kemunculan agen risiko tersebut sedang. Agen risiko dengan nilai kemunculan tertinggi tersebut adalah kesalahan manajemen dalam perencanaan fasilitas pengangkut daging ayam di RPA (A9), pengetahuan tenaga kerja kurang terkait penanganan hewan (A10), kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* di RPA (A15), pengetahuan tenaga kerja RPA kurang terkait keamanan pangan (A16), fasilitas pengiriman kurang memadai di RPA

**Tabel 2.** Identifikasi kejadian risiko ( $E_i$ )

Kode	Kejadian Risiko
E1	Risiko perubahan perencanaan penyediaan ayam <i>broiler</i> hidup (AW)
E2	Risiko perubahan perencanaan perawatan alat produksi (H)
E3	Risiko pengadaan tenaga kerja tidak sesuai rencana (H)
E4	Risiko pengadaan bahan pengemas tidak sesuai rencana (H)
E5	Risiko pengadaan bahan pengemas tidak sesuai rencana (S)
E6	Risiko perubahan perencanaan alat angkut ayam <i>broiler</i> dari peternak (AW)
E7	Risiko perubahan perencanaan alat angkut ayam <i>broiler</i> ke pengecer, industri olahan, dan Horeka (S)
E8	Risiko penyembelihan ayam <i>broiler</i> hidup tidak sesuai rencana (H)
E9	Risiko kesalahan penentuan suhu penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> dalam <i>freezer</i> (S)
E10	Risiko fasilitas pengangkutan daging ayam <i>broiler</i> ke pengecer, industri olahan, dan Horeka tidak sesuai rencana (S)
E11	Risiko kesalahan penanganan ayam <i>broiler</i> hidup (AW)
E12	Risiko waktu istirahat ayam <i>broiler</i> hidup kurang atau berlebihan (AW)
E13	Risiko bahan pengemas mengandung bahan kimia reaktif (S)
E14	Risiko peralatan yang sama digunakan produk non-halal (H)
E15	Risiko peralatan yang sama digunakan pada semua tahapan proses produksi (S)
E16	Risiko kesalahan penentuan tenaga kerja (H)
E17	Risiko penyembelihan tidak sesuai dengan syariat Islam (H)
E18	Risiko waktu penirisan darah terlalu singkat (S)
E19	Risiko perendaman terlalu lama (S)
E20	Risiko pencabutan bulu kurang bersih (S)
E21	Risiko empedu dan isi usus ayam <i>broiler</i> pecah (S)
E22	Risiko cemaran dari air pencucian (S)
E23	Risiko penyimpanan daging halal ayam <i>broiler</i> bercampur dengan produk lain (H)
E24	Risiko kesalahan penentuan suhu pada <i>freezer</i> (S)
E25	Risiko tidak terdapat listrik cadangan sebagai pengisi daya <i>freezer</i> (S)
E26	Risiko pengemasan daging ayam <i>broiler</i> dan jeroan dalam satu wadah (S)
E27	Risiko kontaminasi daging ayam <i>broiler</i> selama pengiriman (S)
E28	Risiko pengadaan daging ayam <i>broiler</i> dari RPA tidak sesuai rencana (H)
E29	Risiko lokasi pemasaran tidak sesuai rencana (S)
E30	Risiko pengadaan peralatan tidak sesuai rencana (H)
E31	Risiko pengadaan bahan pengemas tidak sesuai rencana (S)
E32	Risiko pengiriman daging ayam <i>broiler</i> tidak sesuai rencana (S)
E33	Risiko jumlah permintaan pembeli tidak terpenuhi dengan satu RPA (H)
E34	Risiko kesalahan pemilihan bahan pengemas (S)
E35	Risiko kesalahan perawatan peralatan (S)
E36	Risiko penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> dengan produk yang tidak jelas status kehalalannya (H)
E37	Risiko kesalahan teknik penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> (S)
E38	Risiko kontaminasi daging ayam <i>broiler</i> selama pengiriman (S)

(A17), kesalahan manajemen pengadaan daging ayam *broiler* oleh pengecer (A23), kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* oleh pengecer (A26), dan fasilitas pengiriman kurang memadai (A27).

Penilaian korelasi antara agen risiko dan kejadian risiko kemudian dilakukan yang hasilnya menunjukkan bahwa agen risiko pengetahuan tenaga kerja yang kurang terkait penyimpanan daging ayam *broiler* (A8) berkorelasi tinggi dengan kejadian risiko kesalahan penentuan suhu penyimpanan daging ayam *broiler* dalam *freezer* (E9). Agen risiko kesalahan teknik penyimpanan daging ayam *broiler* (A26) juga berkorelasi tinggi dengan kejadian risiko penyimpanan daging ayam *broiler* dengan produk yang tidak jelas status kehalalannya (E36) dan risiko

kesalahan penyimpanan daging ayam *broiler* (E37).

Agen risiko yang paling diprioritaskan tindakan pencegahannya karena berpotensi menimbulkan risiko ditentukan berdasarkan hasil perhitungan *Aggregate Risk Potential* (ARP). Agen risiko yang memiliki nilai ARP tertinggi adalah A26 dengan nilai ARP 144. Hasil HOR-1 secara keseluruhan dapat dilihat pada (Gambar 1).

### Hasil Analisis Risiko Menggunakan HOR-2

Nilai ARP yang telah didapatkan pada HOR-1 digunakan sebagai dasar untuk menentukan prioritas agen risiko yang perlu disusun strategi mitigasinya. Penentuan prioritas agen risiko berdasarkan diagram Pareto dapat dilihat pada (Gambar 2). Agen

**Tabel 3.** Identifikasi agen risiko (A<sub>i</sub>)

Kode	Agen Risiko
A1	Ketidaksesuaian pelaksanaan perencanaan jumlah pemesanan ayam <i>broiler</i> hidup (AW)
A2	Ketidaksesuaian pelaksanaan rencana perawatan alat produksi (H)
A3	Kesalahan manajemen dalam perencanaan tenaga kerja (H)
A4	Kesalahan manajemen dalam perencanaan pengadaan bahan pengemas (H)
A5	Ketidaksesuaian pelaksanaan rencana alat angkut ayam <i>broiler</i> hidup dari peternak (AW)
A6	Kesalahan manajemen dalam perencanaan alat angkut daging ayam <i>broiler</i> ke pengecer, industri olahan, dan Horeka (Hotel, restoran, dan catering) (S)
A7	Kesalahan manajemen dalam perencanaan penyembelihan ayam <i>broiler</i> hidup (H)
A8	Pengetahuan tenaga kerja kurang terkait penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> (S)
A9	Kesalahan manajemen dalam perencanaan fasilitas pengangkutan daging ayam <i>broiler</i> (S)
A10	Pengetahuan tenaga kerja kurang terkait penanganan hewan (AW)
A11	Kesalahan dalam pengadaan bahan pengemas (S)
A12	Kesalahan manajemen peralatan produksi (H)
A12	Kesalahan manajemen peralatan produksi (S)
A13	Kesalahan manajemen sumber daya manusia (H)
A14	Kesalahan manajemen produksi daging halal ayam <i>broiler</i> (H)
A14	Kesalahan manajemen produksi daging halal ayam <i>broiler</i> (S)
A15	Kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> (H)
A15	Kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> (S)
A16	Pengetahuan tenaga kerja kurang terkait keamanan pangan (S)
A17	Fasilitas pengiriman daging ayam <i>broiler</i> kurang memadai (S)
A18	Kesalahan manajemen dalam perencanaan pengadaan daging ayam <i>broiler</i> dari RPA (H)
A19	Kesalahan manajemen dalam perencanaan lokasi pemasaran (S)
A20	Kesalahan manajemen dalam perencanaan pengadaan peralatan (H)
A21	Kesalahan manajemen dalam perencanaan bahan pengemas (S)
A22	Kesalahan manajemen dalam perencanaan pengiriman daging ayam <i>broiler</i> (S)
A23	Kesalahan manajemen pengadaan daging ayam <i>broiler</i> (H)
A24	Kesalahan manajemen pengadaan bahan pengemas (S)
A25	Kesalahan manajemen peralatan produksi (S)
A26	Kesalahan teknik penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> (H)
A26	Kesalahan teknik penyimpanan daging ayam <i>broiler</i> (S)
A27	Fasilitas pengiriman daging ayam <i>broiler</i> kurang memadai (S)



risiko yang terpilih sebagai prioritas untuk menentukan tindakan pencegahan / mitigasi risiko adalah kesalahan teknik penyimpanan daging ayam *broiler* oleh pengecer (A26) dengan nilai ARP dan kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* oleh RPA (A15) dengan nilai ARP kumulatif sebesar 30,65% dari keseluruhan nilai ARP.

Tahap selanjutnya adalah merancang strategi mitigasi untuk diterapkan pada agen risiko prioritas. Rancangan strategi mitigasi diperoleh dari hasil *brainstorming* peneliti bersama responden ahli sesuai dengan kondisi tempat usaha. Hasil rancangan strategi mitigasi yang didapatkan untuk meminimalkan kemungkinan kejadian risiko adalah pencatatan data permintaan untuk peramalan permintaan daging ayam *broiler* (PA1), pengendalian persediaan daging ayam *broiler* (PA2), penyuluhan tentang penyimpanan produk halal (PA3), penyuluhan tentang logistik rantai dingin produk daging (PA4), penyuluhan terkait higienitas penanganan daging (PA5), dan pemakaian es batu untuk penyimpanan daging ayam *broiler* ketika listrik padam (PA6).

Penilaian korelasi / hubungan antara agen risiko dengan strategi mitigasi kemudian dilakukan sebagai dasar untuk menentukan efektivitas setiap strategi mitigasi yang dirancang dalam menangani agen risiko yang muncul. Penilaian tingkat kesulitan dalam penerapan mitigasi risiko juga dilakukan berdasar kemampuan biaya dan sumber daya manusia yang dimiliki oleh rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang. Hasil HOR-2 secara keseluruhan dapat dilihat pada (Tabel

4). Prioritas strategi mitigasi untuk tindakan pencegahan kemunculan agen risiko pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang adalah penyuluhan higienitas penanganan daging (PA5), penyuluhan penyimpanan produk halal (PA3), pemakaian es batu untuk penyimpanan daging ayam *broiler* ketika listrik padam (PA6), penyuluhan logistik rantai dingin produk daging (PA4), pencatatan data permintaan untuk peramalan permintaan daging ayam *broiler* (PA1), dan pengendalian persediaan daging ayam *broiler* (PA2).

## PEMBAHASAN

Hasil analisis pada HOR-1 diperoleh 27 agen risiko dan 38 kejadian risiko dengan mempertimbangkan kesejahteraan hewan, kehalalan, dan keamanan pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah. Penyembelihan ayam *broiler* tidak sesuai rencana (E8) memberikan dampak risiko tertinggi karena mempengaruhi aspek kehalalan daging ayam *broiler*. Risiko ini disebabkan oleh kesalahan manajemen dalam perencanaan penyembelihan ayam *broiler*. Rencana penyembelihan ayam *broiler* dilakukan sesuai dengan syarat penyembelihan yang tepat. Syarat penyembelihan ayam *broiler* adalah niat menyembelih dan menyebut nama Allah, penyembelihan dilakukan dengan mengalirkan darah melalui pemotongan saluran makanan, pernapasan, dan pembuluh darah, penyembelihan dilakukan dengan satu kali secara cepat serta memastikan matinya hewan disebabkan oleh penyembelihan tersebut [12].

**Tabel 4.** House of Risk fase 2 (HOR-2)

Agen Risiko	Strategi Mitigasi						ARP
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	
A26	1	1	9	3	9	3	144
A15	3	3	9	9	9	9	126
TEk	522	522	2430	1566	2430	1566	
Dk	4	5	4	4	3	3	
ETD	130,5	104,4	607,5	391,5	810	522	
Peringkat	5	6	2	4	1	3	

Risiko	Agen risiko																											Seve	
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27		
E1	1																												2
E2		3																											2
E3			3																										2
E4				1																									1
E5				3																									3
E6					3																								3
E7						3																							2
E8							3																						5
E9								9																					4
E10									9																				5
E11										9																			5
E12										3																			3
E13											3																		3
E14												3																	5
E15												3																	5
E16													3																4
E17													3	9															3
E18														3															3
E19														3															3
E20														3	1														2
E21														3	1														2
E22															1														2
E23																3													2
E24																3													5
E25																9													3
E26																3													3
E27																	1												2
E28																		3											1
E29																			3										2
E30																				3									2
E31																					1								1
E32																						1							1
E33																							9						4
E34																								1					4
E35																									3				2
E36																										3			3
E37																											9		4
E38																											3		4
Occurence	1	2	1	1	2	2	1	2	3	3	1	1	1	2	3	2	3	3	2	2	2	1	3	1	1	3	3	2	
ARP	2	12	6	10	18	12	15	72	81	108	9	30	33	98	126	18	6	9	12	4	2	9	12	6	9	144	18	18	
Peringkat	23	13	22	17	9	14	12	6	5	3	18	8	7	4	2	10	23	19	15	25	27	20	16	24	21	1	11	2	

Keterangan:

A<sub>j</sub> : Agen Risiko ke-j

E<sub>i</sub> : Kejadian Risiko ke-i

ARP : Nilai *Aggregate Risk Potential*

◻ : Korelasi risiko dan agen risiko RPA

◼ : Korelasi risiko dan agen risiko pengecer

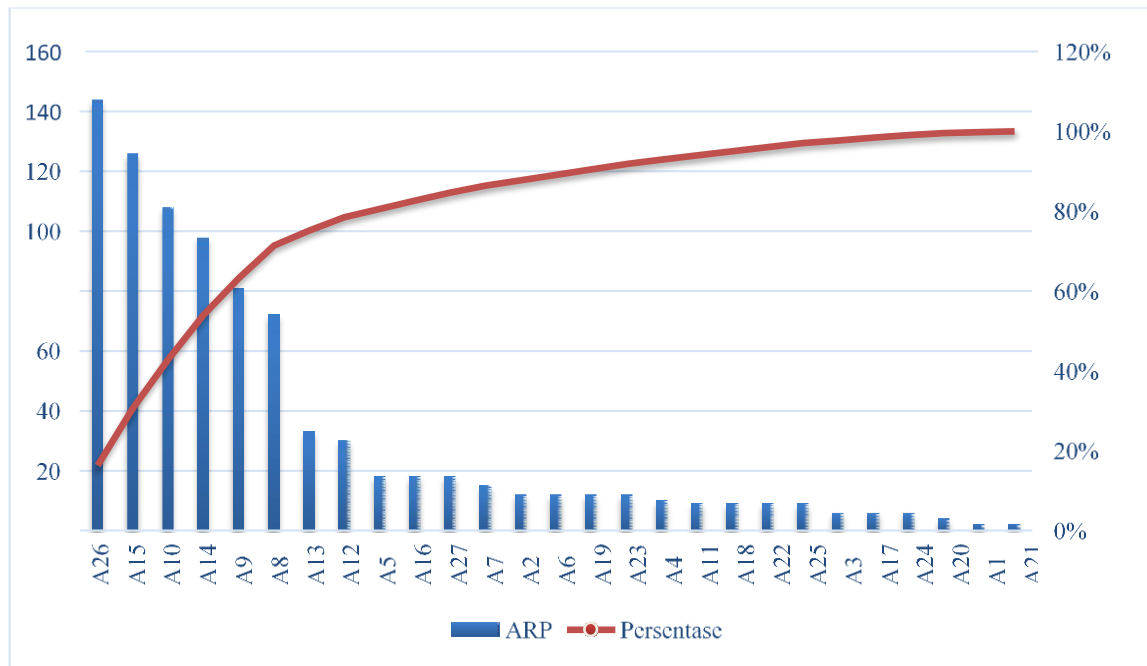
Gambar 1. House of Risk fase 1 (HOR-1)

Kejadian risiko lain yang memberi dampak tertinggi pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang adalah peralatan yang sama digunakan pada semua tahap produksi (E14) karena dapat mempengaruhi aspek kehalalan. Risiko dapat disebabkan oleh kesalahan manajemen peralatan produksi. Salah satu peralatan yang sering digunakan dalam produksi adalah pisau. Pisau yang digunakan dalam proses penyembelihan dan pembersihan jeroan sebaiknya menggunakan dua jenis pisau yang berbeda sehingga dapat meminimumkan kontaminasi silang pada daging ayam *broiler*.

Hasil penilaian *occurence* agen risiko oleh responden ahli menunjukkan bahwa terdapat 8 agen risiko dengan tingkat kemunculan sedang (nilai tertinggi yang diberikan oleh responden ahli adalah 3), yaitu kesalahan manajemen dalam perencanaan fasilitas

pengangkut daging ayam oleh RPA (A9), pengetahuan tenaga kerja kurang terkait penanganan hewan (A10), kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* di RPA (A15), fasilitas pengiriman kurang memadai di RPA (A17), kesalahan manajemen dalam pengadaan dalam perencanaan pengadaan daging ayam *broiler* oleh pengecer (A18), kesalahan manajemen pengadaan daging ayam *broiler* oleh pengecer (A23), kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* oleh pengecer (A26), dan fasilitas pengiriman kurang memadai di pengecer (A27).

Tingkat kemunculan kesalahan manajemen dalam perencanaan fasilitas pengangkut daging ayam oleh RPA hanya sedang, tetapi mempunyai hubungan kuat dengan risiko fasilitas pengangkutan daging ayam *broiler* ke pengecer, industri olahan, dan Horeka tidak sesuai rencana. Hal tersebut



Gambar 2. Diagram Pareto

dapat mempengaruhi aspek keamanan daging ayam *broiler*. Agen risiko ini disebabkan oleh pengetahuan tenaga kerja yang kurang terkait karakteristik daging ayam *broiler* yang mudah rusak. Pengangkutan daging ayam *broiler* membutuhkan fasilitas yang dapat meminimalkan kontaminasi selama perjalanan. Tingkat kemunculan sedang juga terjadi pada agen risiko fasilitas pengiriman kurang memadai di RPA dan pengecer yang dapat mempengaruhi aspek keamanan daging ayam *broiler*. Agen risiko fasilitas pengiriman kurang memadai di RPA memiliki hubungan rendah dengan risiko kontaminasi daging ayam *broiler* selama pengiriman oleh RPA, sedangkan fasilitas pengiriman kurang memadai di pengecer memiliki hubungan sedang dengan risiko kontaminasi daging ayam *broiler* selama pengiriman oleh pengecer. Pencemaran mikroba berasal dari kontaminasi langsung maupun tidak langsung dengan sumber pencemar, seperti debu, air, udara, dan tanah [25]. Oleh karena itu, pengangkutan daging ayam *broiler* membutuhkan fasilitas khusus yang dapat meminimalkan kontaminasi selama pengiriman, misal: wadah tertutup dengan pengaturan suhu rendah.

Agen risiko lain dengan nilai kemunculan tertinggi adalah pengetahuan

tenaga kerja yang kurang terkait penanganan hewan. Agen risiko ini memiliki hubungan kuat dengan risiko kesalahan penanganan ayam *broiler* dan hubungan yang sedang dengan risiko waktu istirahat ayam *broiler* hidup kurang atau berlebihan. Agen risiko ini dapat mempengaruhi aspek kesejahteraan hewan. Ayam *broiler* hidup dapat mengalami cacat fisik, stres, dan kematian. Risiko waktu istirahat yang kurang dapat menyebabkan ayam *broiler* stres, sedangkan waktu istirahat yang berlebih dapat menyebabkan ayam *broiler* kekurangan energi karena harus berpuasa selama pengangkutan dari peternak hingga RPA [26]. Waktu penyimpanan sementara ayam *broiler* sebaiknya kurang dari 2 jam karena pengaruh ketersediaan energi dapat berkurang sangat cepat pada metabolisme ayam *broiler* [8].

Agen risiko berupa kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* di RPA dan pengecer dapat mempengaruhi aspek kehalalan dan keamanan. Agen risiko kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* di RPA memiliki hubungan sedang dengan risiko penyimpanan daging ayam bercampur dengan produk lain yang belum jelas status kehalalannya dan kesalahan penentuan suhu pada *freezer*, serta memiliki hubungan kuat dengan risiko tidak terdapat listrik cadangan sebagai pengisi daya *freezer*.

Agen risiko kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* di pengecer memiliki hubungan kuat dengan risiko penyimpanan daging ayam bercampur dengan produk lain yang belum jelas status kehalalannya dan berhubungan sedang dengan risiko kesalahan teknik penyimpanan daging ayam *broiler*. Berdasar pada sifat daging ayam *broiler* yang mudah rusak, maka perlu dilakukan penyimpanan yang tepat. Penyimpanan daging ayam bercampur dengan produk lain yang belum jelas status kehalalannya dapat memungkinkan terjadi kontaminasi silang sehingga dapat mempengaruhi status kehalalan daging ayam *broiler*. Penyimpanan daging ayam perlu dilakukan dengan suhu rendah untuk memperpanjang masa simpan dan menjaga kualitas daging. Proses penyimpanan dengan suhu titik beku (-1,5°C) mampu memusnahkan sebagian besar bakteri patogen [18]. Pembekuan daging ayam tidak dianjurkan untuk waktu yang panjang karena dapat terjadi penurunan kualitas [27]. Penyimpanan daging ayam *broiler* perlu mempertahankan suhu bahkan ketika listrik padam sehingga RPA perlu mempersiapkan kemungkinan tersebut untuk menjaga kualitas daging ayam *broiler*.

Agen risiko kesalahan manajemen perencanaan pengadaan daging ayam *broiler* oleh pengecer serta kesalahan pengadaan daging ayam *broiler* oleh pengecer memiliki tingkat kemunculan tertinggi di rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang. Agen risiko tersebut dapat mempengaruhi aspek kehalalan daging ayam. Agen risiko kesalahan manajemen perencanaan pengadaan memiliki hubungan sedang dengan risiko pengemasan daging ayam bercampur dengan jeroan dalam satu wadah, sedangkan kesalahan manajemen pengadaan memiliki hubungan rendah dengan risiko jumlah permintaan pembeli tidak terpenuhi hanya dari satu RPA. Pengadaan daging ayam *broiler* yang dilakukan dari beberapa RPA dapat memperbesar kemungkinan ketersediaan daging yang tidak melalui proses penyembelihan halal sehingga perlu memiliki kemampuan telusur terhadap RPA yang memasok daging ayam *broiler*.

Setelah didapatkan nilai *severity*, *occurrence*, serta korelasi agen risiko dan kejadian risiko, nilai ARP dihitung untuk memberikan prioritas agen risiko yang akan ditentukan tindakan pencegahannya. Agen risiko rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang dengan nilai ARP tertinggi yaitu kesalahan teknik penyimpanan daging ayam *broiler* oleh pengecer (ARP 144). Agen risiko ini memiliki tingkat kemunculan sedang dan memiliki hubungan kuat dengan risiko penyimpanan daging halal ayam *broiler* bercampur dengan produk lain yang tidak jelas status kehalalannya dan hubungan sedang dengan risiko terjadinya kesalahan penyimpanan daging ayam *broiler*. Kedua risiko tersebut memiliki dampak berbahaya terhadap aspek kehalalan dan keamanan daging ayam *broiler*. Perhatian khusus perlu dilakukan selama proses produksi daging ayam *broiler* hingga pendistribusiannya. Selama penyimpanan dan pemasaran, produk halal harus dipisahkan dari produk non halal untuk mencegah kontaminasi silang [28]. Risiko selanjutnya yang dapat mempengaruhi aspek keamanan daging ayam *broiler* berasal dari aktivitas penyimpanan daging ayam *broiler*. Risiko tersebut dapat berdampak pada penurunan kualitas dan masa simpan daging ayam *broiler*. Daging ayam bersifat mudah rusak akibat kontaminasi bakteri dari bulu, kulit, saluran pencernaan, serta proses penyembelihan hingga penyimpanan yang kurang higienis dan memadai [16]. Penyimpanan daging ayam *broiler* memerlukan suhu standar untuk menjaga kualitas daging. Pertumbuhan dan aktivitas mikroba pembusuk dipengaruhi oleh faktor suhu penyimpanan, waktu, oksigen, dan kadar air daging [15].

Agen risiko dengan nilai ARP tertinggi kemudian dipilih berdasarkan diagram Pareto. Agen risiko prioritas tersebut terdiri dari kesalahan teknik penyimpanan daging ayam *broiler* oleh pengecer (A26) dan kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* oleh RPA (A15). Tingkat kemunculan kesalahan teknik penyimpanan daging ayam *broiler* oleh pengecer hanya sedang, tetapi agen risiko tersebut mempunyai hubungan kuat dengan risiko

produk yang tidak jelas status kehalalannya dan mempunyai hubungan sedang dengan risiko kesalahan penyimpanan daging ayam *broiler* yang keduanya berdampak agak berbahaya bagi rantai pasok industri daging *broiler* skala menengah di Kota Malang. Kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* oleh RPA mempunyai tingkat kemunculan yang sedang, tetapi agen risiko tersebut paling banyak terkait dengan kejadian risiko (6 kejadian risiko) dengan tingkat keterkaitan rendah pada 3 kejadian risiko, sedang pada 2 kejadian risiko, dan tinggi pada 1 kejadian risiko. Seluruh risiko yang terkait dengan agen risiko ini mempunyai dampak kecil dan sedang pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang ditunjukkan pada hasil HOR-1 pada (Gambar 1)..

Strategi mitigasi risiko yang diperoleh berdasarkan prioritas yang dilakukan pada HOR-2 adalah penyuluhan terkait higienitas penanganan daging (PA5), penyuluhan tentang penyimpanan produk halal (PA3), pemakaian es batu ketika listrik padam (PA6), penyuluhan tentang logistik rantai dingin produk daging (PA4), pencatatan data permintaan untuk peramalan permintaan daging ayam *broiler* (PA1), dan pengendalian persediaan daging ayam *broiler* (PA2).

Penyuluhan terkait higienitas penanganan daging diharapkan dapat menambah pengetahuan tenaga kerja tentang penanganan daging yang tepat. Salah satu isi materi penyuluhan ini adalah penerapan proses rantai dingin. Penanganan daging yang tepat menerapkan suhu penyimpanan sesuai dengan kebutuhan. Suhu penyimpanan daging ayam menjadi faktor utama yang dapat mempengaruhi kualitas daging ayam. Daging ayam utuh yang disimpan pada suhu 4 °C bertahan dalam keadaan baik selama tiga hari, sedang suhu -32 °C bertahan selama 9 bulan [16]. Strategi mitigasi risiko ini menjadi prioritas untuk dilaksanakan karena terkait kuat dengan pencegahan kesalahan teknik penyimpanan daging ayam *broiler* oleh pengecer dan kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* oleh RPA. Strategi mitigasi risiko ini juga mudah pelaksanaannya karena biasa dilaksanakan oleh Dinas Peternakan atau instansi lain yang

berkaitan dengan keamanan pangan produk daging dan olahannya.

Pelaku usaha juga membutuhkan penyuluhan terkait penyimpanan produk halal. Strategi ini disarankan karena RPA melakukan penyimpanan bersama produk lain yang tidak jelas status kehalalannya. Penyimpanan tersebut dapat memungkinkan kontaminasi silang. Salah satu materi penyuluhan ini berupa cara penyimpanan produk halal yang tepat agar tidak terkontaminasi silang dengan najis. RPA diharapkan mempunyai kemampuan telusur produk yang disimpan bercampur dengan daging ayam *broiler*. Berdasarkan UU No. 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal pasal 43 ayat 4C yaitu penyimpanan produk halal wajib memisahkan antara sarana yang digunakan untuk penyimpanan bahan dan produk halal dan tidak halal. Penerapan strategi ini sedikit lebih sulit dibandingkan penyuluhan terkait higienitas penanganan daging karena sertifikasi produk halal bagi RPA di Kota Malang masih bersifat sukarela sehingga minat pelaku usaha kurang untuk mengikuti penyuluhan tersebut.

Pemakaian es batu untuk penyimpanan daging ayam *broiler* ketika listrik padam juga direkomendasikan untuk meminimalkan agen risiko prioritas pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang. RPA memiliki alat penyimpanan daging ayam *broiler* berupa 2 unit *freezer* yang membutuhkan tenaga aliran listrik. Aliran listrik memiliki peran penting pada tahap penyimpanan karena dibutuhkan untuk mempertahankan suhu daging ayam *broiler*. Es batu dapat menjadi alternatif untuk mempertahankan suhu daging ayam *broiler* ketika listrik padam. Es batu mudah untuk didapatkan di daerah sekitar lokasi RPA. Penyuluhan logistik rantai dingin produk daging dapat direkomendasikan sebagai strategi mitigasi risiko pada rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang karena terkait aspek keamanan pangan. Pengecer belum bisa menerapkan penyimpanan yang tepat ketika memasarkan daging ayam di pasar. Penyuluhan tersebut perlu diberikan agar dapat meningkatkan pengetahuan penanganan daging dan menjaga kualitas

daging ayam *broiler*. Strategi ini mempunyai prioritas lebih rendah dibandingkan penyuluhan terkait higienitas penanganan daging dan penyuluhan tentang penyimpanan produk halal karena strategi ini hanya mempunyai keterkaitan yang sedang dalam pencegahan agen risiko kesalahan teknik penyimpanan daging ayam *broiler*.

Strategi mitigasi selanjutnya adalah pencatatan data permintaan untuk peramalan permintaan daging ayam *broiler*. Strategi mitigasi tersebut diharapkan dapat menghindari kekurangan atau kelebihan persediaan daging ayam *broiler*. Pengecer daging ayam *broiler* pada saat ini belum mempunyai data permintaan daging ayam *broiler* sehingga masih sering terjadi penyimpanan persediaan daging ayam *broiler* yang belum laku terjual. Pengecer juga membutuhkan pengendalian persediaan daging ayam *broiler* untuk memitigasi risiko penyimpanan daging ayam *broiler*. Pengendalian persediaan daging ayam *broiler* dapat didukung dengan analisis secara kuantitatif untuk mengetahui kuantitas optimal penyimpanan dan pemesanan untuk meminimalkan biaya persediaan.

## KESIMPULAN

Rantai pasok industri daging ayam *broiler* skala menengah di Kota Malang berpotensi pada 38 kejadian risiko yang disebabkan oleh 27 agen risiko dengan mempertimbangkan aspek kesejahteraan hewan, kehalalan dan keamanan pangan. Agen risiko yang berpotensi menimbulkan kejadian risiko terbesar adalah kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* oleh pengecer (A26) dan kesalahan manajemen penyimpanan daging ayam *broiler* oleh RPA (A15). Strategi mitigasi risiko rantai pasok daging ayam *broiler* berdasar urutan prioritas, yaitu melakukan penyuluhan higienitas penanganan daging (PA5), melakukan penyuluhan penyimpanan produk halal (PA3), memakai es batu listrik padam (PA6), melakukan penyuluhan logistik rantai dingin produk daging (PA4), membuat data permintaan untuk peramalan permintaan daging ayam *broiler* (PA1), dan melakukan pengendalian persediaan daging ayam *broiler* (PA2).

## KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak manapun terkait materi yang ditulis dalam naskah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik Kota Malang. 2016. Kota Malang dalam angka. BPS Kota Malang, Malang.
2. Murti, A.T and S. A. Putri. 2018. Faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan daging broiler di Kota Malang. Buana Sains. 18:47-50. doi:10.33366/bs.v18i1.937.
3. Supomo, E. S. Syamsul, and I. Ventyrina. 2016. Pemanfaatan ekstrak herbal terhadap upaya ketahanan pangan di Kalimantan Timur. Jurnal Ilmiah Manuntung. 2:93-98.
4. Marangoni, F., G. Corsello, C. Cricelli, N. Ferrara, A. Ghiselli, L. Lucchin, and A. Poli. 2015. Role of poultry meat in a balanced diet aimed at maintaining health and wellbeing: An Italian consensus document. Food Nutr. Res. 59:1-11. doi:10.3402/fnr.v59.27606.
5. Maman, U., A. Mahbubi, and F. Jie. 2015. Halal risk mitigation in the Australian-Indonesian red meat supply chain. Journal of Islamic Marketing. 9:1-9. doi:10.1108/JIMA-12-2015-0095.
6. Marimin. and N. Maghfiroh. 2011. Aplikasi teknik pengambilan keputusan dalam manajemen rantai pasok. IPB Press, Bogor.
7. Choirun, A., I. Santoso, and R. Astuti. 2020. Sustainability risk management in the agri-food supply chain: literature review. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 475:1-7. doi:10.1088/1755-1315/475/1/0120- 50.
8. Nijdam, E., P. Arens, E. Lambooi, E. Decuypere, and J. A. Stegeman. 2004. Processing and Products: Factors Influencing Bruises and Mortality of Broilers During Catching, Transport, and Lairage. Poult. Sci. 83:1610-1615. doi:10.1093/ps/83.9.1610.
9. Handayani, D. I., Haryono, and T. Prihatiningsih. 2020. Halal products assurance policy model and its impact on sustainability fish ball SMI with dynamic system simulation approach. Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen

- Agroindustri. 9:43-54. doi:10.21776/ub.industria.2020.009.01.6.
10. Hanzae, K. H. and M. R. Ramezani. 2011. Intention to halal products in the world markets. *Interdiscip. J. Res. Bus.* 1:1-7.
  11. Wibisono, Y., S. Sucipto, C. G. Perdani, R. Astuti, and M. Dahlan. 2018. Halal compliance on drinking water industries: a future perspective. In: Muhammad Hashim N., Md Shariff N., Mahamood S., Fathullah Harun H., Shahruddin M., Bhari A. (eds) *Proc. 3rd International Halal Conference. (INHAC 2016)*, no. In hac 2016, pp. 555–564.
  12. Majelis Ulama Indonesia. 2009. *Fatwa penyembelihan halal*. LPPOM MUI, Jakarta Pusat.
  13. Ma'rifat, T. N. and M. Sari. 2017. Penerapan sistem jaminan halal pada UKM bidang olahan pangan hewani. *Khadimul Ummah.* 1:39-47. doi:10.21111/ku.v1i1.1421.
  14. Kushwah, A and R. Kumar. 2018. HACCP - Its need and practice. *ACMY.* 1:1-5. doi:10.26480/acmy.02.2018.01.05.
  15. Hajrawati, H., Fadilah M., W. Wahyuni, and I. I. Arief. 2016. Kualitas fisik, mikrobiologis, dan organoleptik daging ayam broiler pada pasar tradisional di Bogor. *J. Ilmu Produksi dan Teknol. Has. Peternak.* 4:386-389.
  16. Sangadji, I., Jurianto, and M. Rijal. 2019. Lama penyimpanan daging ayam broiler terhadap kualitasnya ditinjau dari kadar protein dan angka lempeng total bakteri. *J. Biol. Sci. Educ.* 8:47-58. doi:10.33477/bs.v8i1.846.
  17. Kern, D., R. Moser, E. Hartmann, and M. Moder. 2012. Supply risk management: Model development and empirical analysis. *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* 42:60-82. doi: 10.1108/0960003121202472.
  18. Sholichah, W., I. Vanany, A. Soeprijanto, M. K. Anwar, and L. Fatmawati. 2017. Analisis Risiko Makanan Halal di Restoran Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri.* 16:150-156. doi:10.23917/jiti.v-16i2.4941.
  19. Slamet, A.S., A. Nakayasu, R. Astuti, and N.M Rachman. 2017. Risk Assessment of Papaya Supply Chain: An Indonesian Case Study. *Int. Business Manage.* 11:508-521. doi:10.36478/ib- m.2017.508.521.
  20. Chen, J. K. 2017. Utility priority number evaluation for FMEA. *J. Fail. Anal. Prev.* 7:321-328. Doi: 10.1007/s11668-007-9072-y.
  21. Astuti, R., I. A. Dewi, and N. Levitasari. 2019. Risk in the Supply Chain of Organic Rice: An Example from Mojokerto Regency. Indonesia, International Conference of Organizational Innovation (ICOI 2019). 100: 98-102.
  22. Astuti, R., R. L. R. Silalahi, and R. A. Rosyadi. 2017. Risk Mitigation Strategy for Mangosteen Business Using House of Risk (HOR) Methods (A Case Study in 'Wijaya Buah', Blitar District, Indonesia). in *The 3rd International Conference on Agro-Industry 2016 "Competitive & Sustainable Agro-Industry: Value Creation in Agribusiness"*, *KnE Life Sciences*:17-27. doi: 10.18502/cls.v4i2.1653.
  23. Pujawan, I. N. and L. H. Geraldin. 2009. House of risk: A model for proactive supply chain risk management. *Bus. Process Manag. J.* 15(6): 953-967. doi:10.1108/14637150911003801.
  24. Sari, D. P., L. Zahra, I. P. Pratiwi, S. V Renaldi, D. I. Rinawati, and Purnawan A. W. 2018. Perencanaan mitigasi risiko aktivitas pengadaan bahan baku pada CV. Dinasti Semarang. *Jurnal Teknik Industri.* 13:177-186.
  25. Selfiana, D. R., Rastina, Ismail, Thasmi, C. N. Darniati, and Muttaqien. 2017. jumlah cemaran escherichia coli pada daging ayam broiler di Pasar Rukoh, Banda Aceh. *Jimvet.* 1:148-154.
  26. Adzitey, F. 2011. Effect of pre-slaughter animal handling on carcass and meat quality. *Int. Food Res. J.* 18:485-491.
  27. Matulesy, D. N. 2011. Analisis mikrobiologis karkas ayam broiler beku yang beredar di pasar tradisional halmahera utara. *Agroforestri.* 6:66-72.
  28. Nakyinsige, K., Y. B. C. Man, and A. Q. Sazili. 2012. Halal authenticity issues in meat and meat products. *Meat Sci.* 91:207-214. doi:10.1016/j.meatsci.2012.0- 2.015.