

ANALISIS RISIKO RANTAI PASOK CABAI DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PT. XYZ

RISK ANALYSIS OF THE CHILI SUPPLY CHAIN USING THE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) METHOD AT PT. XYZ

Lutfiah Putri¹, Hartomo Soewardi², Ratna Agil Apriani³, Nabila Aulia Azizah⁴, Demas Emirbuwono Basuki⁵

^{1,2,3,5}Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

⁴Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
22916010@students.uii.ac.id

ABSTRACT

PT. XYZ is a company based in Makassar that specializes in shipping chili peppers to various regions such as Timika, Jayapura, Tarakan, Palu, and Mamuju, in collaboration with suppliers. They source chilies from areas like Jeneponto, Malino, Barombong, and Enrekang. Chili peppers are a crucial commodity in the agricultural sector, and the community's dependence on chilies makes supply stability essential for ensuring operational continuity. The quality of chilies can deteriorate due to several factors, including weather conditions, over-ripening, excessive moisture, prolonged storage, and handling during shipping. Therefore, the purpose of this study is to analyze the risk factors in chili pepper shipments to prevent damage. The method used is Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), a structured and systematic approach to identifying and assessing the risk levels that affect the quality of a product. The research findings on the risk analysis of the chili supply chain indicate that the highest RPN (Risk Priority Number) among farmers is due to harvesting overly ripe chilies, with an RPN value of 72. Among collectors, the highest RPN is caused by chilies getting wet, with an RPN value of 294. During sorting, the highest RPN is due to separating rotten chilies from fresh ones, with an RPN value of 112.

Keywords: Chili; FMEA; RPN

ABSTRAK

PT.XYZ adalah salah satu perusahaan di kota Makassar yang bergerak dibidang pengiriman cabai ke beberapa daerah seperti Timika, Jayapura, Tarakan, Palu, dan Mamuju yang bekerja sama dengan suplayer, dan beberapa daerah pemasok cabai seperti Jeneponto, Malino, Barombong dan Enrekang. Cabai merupakan komoditas penting dalam sector pertanian dan ketergantungan masyarakat terhadap cabai membuat stabilitas pasokan menjadi kunci dalam memastikan kelangsungan operasional. Hilangnya kualitas pada cabai di sebabkan oleh beberapa faktor seperti cuaca, cabai terlalu masak atau berair, cabai di simpan terlalu lama, dan penanganan pengiriman. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk menganalisis faktor resiko pengiriman cabai untuk menghindari terjadinya kerusakan pada cabai, metode yang digunakan adalah metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) yaitu suatu metode yang terstruktur dan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengetahui tingkat risiko penyebab kualitas suatu produk. Hasil penelitian dalam menganalisis risiko rantai pasok cabai ini terdapat bahwa pada petani RPN tertinggi penyebab kabusukan pada cabai yaitu memanen buah yang terlalu masak dengan nilai RPN 72, dan pada Pengumpul RPN tertinggi penyebab kabusukan pada cabai yaitu cabai terkena air dengan nilai RPN 294, sedangkan RPN tertinggi penyebab kabusukan pada penyortiran yaitu memisahkan cabai yang busuk dan cabai yang masih segar dengan nilai RPN 112.

Kata Kunci: Cabai; FMEA; RPN

PENDAHULUAN

Cabai merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi, selain itu tanaman cabai juga memiliki gizi yang baik untuk antoksidan(Darmansah, 2020). Cabai juga salah satu bumbu maupun sayuran yang memiliki daya minat tinggi, terutama di Indonesia, dikarenakan

masyarakat Indonesia menggunakan cabai sebagai bumbu pokok pada masakan sehari-hari (Astining et al., 2020). Selain itu, Cabai mengandung Karbohidrat, lemak, protein, kalsium, vitamin A, B1, dan vitamin C yang dibutuhkan oleh tubuh serta mengandung *lasparaginase* sebagai anti kanker (Astining et al., 2020; Susi

Agustina, 2014), sehingga dapat memenuhi kebutuhan harian setiap orang.

Cabai secara fisiologis setelah panen masih mengalami proses metabolisme dikarenakan adanya kandungan air yang tinggi sehingga cabai mudah mengalami kerusakan (Azis & Sinadia, 2020). Secara umum, kerugian yang ditimbulkan setelah panen pada cabai adalah penurunan kualitas, perubahan tekstur (kekerasan), kelunakan yang dapat memicu susut bobot dengan cepat, perubahan warna dan rusak dalam beberapa hari ketika disimpan (Utari, 2021). Kerusakan cabai dikarenakan kadar airnya yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan-kerusakan fisiologi, mekanis maupun aktivitas mikroorganisme (Umarudin et al., 2020), hal ini juga diungkapkan oleh Prayudi, 2020 bahwa cabai mengalami respirasi juga mengalami proses pelayuan dengan tingkat pelayuan yang tinggi sehingga mengalami kerusakan dengan tingkat kerusakan pada cabai mencapai 40% (Penelitian et al., n.d.). Pengembangan usaha di bidang pertanian tentunya memiliki risiko produksi karena bergantung pada alam seperti halnya cabai merah besar dimana terdapat peluang risiko terjadinya kegagalan produksi dikarenakan produktivitas rendah dan tidak stabil yang disebabkan oleh iklim atau cuaca yang tidak mendukung (Wijantara et al., 2022). Risiko adalah potensi kejadian yang tidak diinginkan yang disebabkan oleh ketidakpastian akan terjadinya suatu kejadian (Wijaya et al., 2024).

Risiko dalam Risiko dalam rantai pasok cabai mencakup berbagai faktor yang dapat mempengaruhi ketersediaan dan kualitas produk dari petani hingga konsumen. Berdasarkan penelitian terbaru, berikut beberapa risiko utama dalam rantai pasok cabai antara lain: (a) Faktor alam, Cuaca ekstrem seperti hujan lebat, banjir, dan kekeringan dapat merusak tanaman cabai, mengurangi hasil panen, dan memperpanjang waktu pemulihan lahan pertanian. Kondisi ini membuat pasokan cabai menjadi tidak stabil dan sulit

diprediksi (Gurtu & Johny, 2021). (b) Panjangnya rantai distribusi dari petani ke konsumen menyebabkan inefisiensi yang dapat meningkatkan biaya dan mengurangi margin keuntungan bagi petani. Masalah logistik, seperti keterlambatan pengiriman dan infrastruktur yang kurang memadai, juga menjadi tantangan utama (Richter et al., n.d.). (c) Monokultur cabai meningkatkan kerentanan terhadap serangan hama dan penyakit. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pestisida dan pengelolaan tanaman yang tidak optimal dapat menyebabkan kerugian besar bagi petani (Sataral et al., 2023). (d) Ketidakstabilan permintaan pasar juga menjadi faktor risiko, di mana pasokan yang melimpah pada satu waktu bisa menyebabkan harga jatuh, sementara kekurangan pasokan bisa menyebabkan harga melonjak tinggi (Richter et al., n.d.). (e) Fluktuasi Harga, ketidakstabilan harga cabai merah menyebabkan ketidakpuasan konsumen, sehingga mereka mengalihkan konsumsi mereka ke produk pengganti yang diimpor. Untuk produsen, fluktuasi mengakibatkan risiko perdagangan yang tinggi (Misqi & Karyani, 2019). Sebagai salah satu contoh yaitu pengiriman cabai ke daerah Tarakan yang sering terjadinya kebusukan pada cabai tersebut sehingga perlu penanganan resiko mengenai rantai pasok yang ada di PT.XYZ sehingga dapat mengidentifikasi resiko-resiko yang menyebabkan kebusukan pada cabai.

Dalam Penelitian ini, salah satu metode manajemen risiko yang digunakan oleh peneliti untuk menganalisis risiko rantai pasok cabai yaitu metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) (Wiwik Handayani 1), 2022). FMEA merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam proses dan menentukan prioritas tindakan perbaikan berdasarkan tingkat keparahan, frekuensi, dan kemampuan deteksi kegagalan tersebut (Wijaya et al., 2024), (Basuki et al., 2023). Metode FMEA juga menggunakan manajemen sistematis untuk

mendokumentasikan penyebab dan kegagalan dalam sebuah proses (Ridwan et al., 2019). Tahap penilaian risiko sebagian besar menggunakan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) dengan Angka Prioritas Risiko (RPN) berdasarkan tiga indikator utama yaitu tingkat keparahan kerugian akibat risiko, frekuensi terjadinya risiko, dan kesulitan mendeteksi risiko (Mailena et al., 2021).

Analisis risiko rantai pasok cabai menggunakan metode FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) penting dilakukan karena dapat mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko-risiko yang berpotensi mengganggu kelancaran rantai pasok. Metode ini membantu dalam menentukan tindakan mitigasi yang diperlukan untuk mengurangi dampak negatif dari risiko-risiko tersebut. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Analysis et al., 2020) di Jurnal Teknologi Industri Pertanian, FMEA digunakan untuk menganalisis rantai pasok pestisida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan FMEA efektif dalam mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko-risiko yang perlu dimitigasi, sehingga rantai pasok dapat berjalan lebih efisien dan efektif. Sementara itu, penelitian lain yang membahas rantai pasok bawang merah menggunakan integrasi metode Fuzzy FMEA dan AHP oleh (Winanto & Santoso, 2017), juga menegaskan bahwa FMEA dapat membantu mengidentifikasi risiko prioritas di berbagai level rantai pasok, mulai dari petani hingga pengecer. Metode ini memungkinkan penentuan strategi mitigasi yang tepat untuk mengatasi risiko yang telah diidentifikasi. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa metode FMEA memiliki peran penting dalam analisis risiko rantai pasok, termasuk untuk produk pertanian seperti cabai.

Kriteria penilaian risiko yang meliputi aspek *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada masing-masing faktor risiko dalam FMEA. Selain itu terdapat nilai RPN. Nilai RPN yang diperoleh

Beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Hadi et al. (2020) menyoroti penggunaan FMEA dalam mengidentifikasi risiko rantai pasok (Hadi et al., 2020). Mereka menemukan bahwa dengan metode ini, perusahaan dapat mengidentifikasi beberapa modus kegagalan utama dan merancang langkah mitigasi yang lebih efektif. Hasil studi lain juga menekankan pentingnya kombinasi FMEA dengan pendekatan lain seperti House of Risk (HOR) untuk meningkatkan manajemen risiko rantai pasok secara keseluruhan. Sedangkan, penelitian yang dilakukan di PT. XYZ ini berfokus pada identifikasi dan analisis risiko pengiriman cabai untuk menghindari terjadinya kerusakan pada cabai dengan menggunakan metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) yaitu suatu metode yang terstruktur dan sistematis untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya resiko pada pembusukan pada cabai pada rantai pasok

METODE

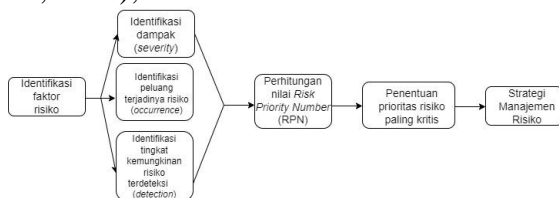
Tahapan Umum Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT. XYZ di kota Makassar yang bergerak dibidang pengiriman cabai ke beberapa daerah seperti Timika, Jayapura, Tarakan, Palu, dan Mamuju yang bekerja sama dengan suplayer, dan beberapa daerah pemasok cabai seperti Jenepono, Malino, Barombong dan Enrekang. Data penelitian diambil pada bulan Februari tahun 2024. Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan observasi secara langsung di lapangan, jenis data yang digunakan yaitu data kualitatif yang berasal dari hasil wawancara dan obeservasi dan data kuantitatif adalah data kebusukan cabai yang ada pada PT.XYZ.

untuk masing-masing faktor risiko kemudian diurutkan sari yang terbesar ke terkecil

Alur Penelitian

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) untuk mengetahui resiko tertinggi yang menyebabkan kebusukan pada cabai. Di mana langkah-langkah pengolahan data yaitu (Utomo, 2022) , (Dian Kurniasih et al., 2023);



Gambar 1. Kerangka Alur Penelitian

Kriteria penilaian risiko yang meliputi aspek *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada masing-masing faktor risiko dalam FMEA. Selain itu terdapat nilai RPN. Nilai RPN yang diperoleh untuk masing-masing faktor risiko kemudian diurutkan dari yang terbesar ke terkecil untuk mendapatkan prioritas faktor risiko yang paling berpengaruh.

Nilai *Risk Priority Number* (RPN) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$RPN = N_o \times N_s \times N_D$$

Dimana:

RPN = *Risk Priority Number* ;

N_o = Nilai *Occurrence* (kemungkinan)

N_s = Nilai *Severity* (dampak)

N_D = Nilai *Detection* (deteksi)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data selama periode studi dari bulan Juli hingga Desember, kami mencatat jumlah barang yang masuk serta kategori kelayakan untuk dikirim. Analisis data yang menunjukkan variasi dalam jumlah barang yang masuk dan kategori kelayakannya untuk dikirim dari bulan ke bulan. Perubahan jumlah barang masuk yaitu jumlah barang yang masuk menunjukkan fluktuasi yang signifikan selama periode studi. Pada bulan November mencatat jumlah barang tertinggi yang masuk yaitu 13.500, sementara agustus memiliki jumlah terendah yaitu 6.450. Dan pada bulan Desember mencatat jumlah barang masuk

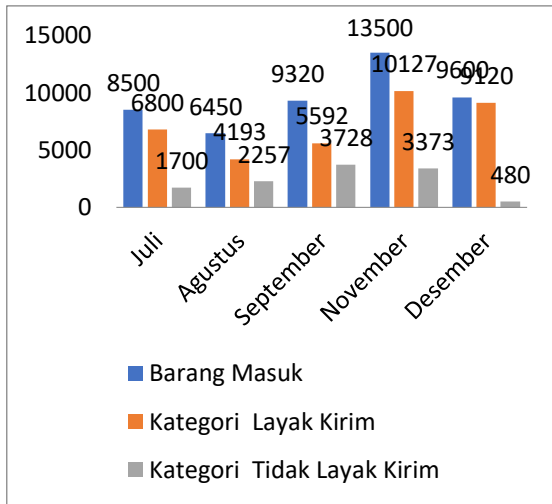
yang cukup tinggi yaitu 9.600, hampir mendekati bulan November. Kelayakan barang untuk dikirim dengan kategori barang layak kirim mencapai puncaknya pada bulan November dengan 10.127 barang, menunjukkan efisiensi tinggi dalam pengelolaan barang selama bulan tersebut. Presentase tertinggi barang layak kirim yaitu pada bulan Desember dengan 95% dari total barang 9.120 dari 9.600 barang yang masuk, menunjukkan kualitas atau penyaringan yang lebih baik. Bulan dengan persentase tertinggi barang tidak layak kirim adalah September, dengan 40% dari total barang 3.728 dari 9.320 jumlah barang masuk, menunjukkan tantangan dalam pengelolaan kualitas pada bulan tersebut.

Tabel 1. Data Jumlah Barang

Bulan	Barang Masuk	Kategori	
		Layak Kirim	Tidak Layak Kirim
Juli	8500	6800	1700
Agustus	6450	4193	2257
September	9320	5592	3728
November	13500	10127	3373
Desember	9600	9120	480

Tabel di atas merangkum data jumlah barang masuk serta kategori kelayakan barang untuk dikirim dari bulan Juli hingga Desember. Informasi ini dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut dan membantu dalam perencanaan manajemen persediaan dan strategi kualitas.

Berdasarkan data jumlah barang yang layak dan tidak layak kirim mulai dari bulan Juli sampai bulan Desember tahun 2023 dapat dilihat dari gambar histogram untuk lebih jelasnya :



Gambar 2. Histogram Data Barang

Pada gambar 2 histogram menunjukkan jumlah layak kirim dan tidak layak kirim atau busuk mulai dari bulan Juli sampai dengan bulan Desember tahun 2023. Menunjukkan bahwa data kebusukan pada bulan September data kebusukan memiliki data yang paling banyak yaitu sebesar 3728 kg dan pada bulan Desember data kerusakan cabai mengalami penurunan yaitu sebesar 480kg.

Identifikasi Risiko Kerusakan Cabai Pada Petani

Identifikasi risiko petani, dimana petani sebagai penghasil atau pemasok cabai. Daerah penghasil atau pemasok cabai tersebut ada di Enrekang dan data ini diambil dari hasil wawancara pada petani tentang risiko-risiko yang timbul pada saat panen.

Tabel 2. Identifikasi Risiko Kerusakan Cabai Pada Petani Saat Panen

Penyebab Kerusakan	Masalah yang timbul	Akibat
Memanen buah cabai pada saat hujan atau pada saat buah cabai masih lembab	Cabai yang telah di panen mengandung air yang banyak atau lembab sehingga menyebabkan kerusakan atau pembusukan pada cabai	Cabai menjadi lembab dan berisiko mengalami kebusukan
Memanen buah cabai yang terlalu masak	Cabai yang terlalu masak mengandung air yang terlalu	Cabai terlalu masak dan berair (busuk)

Penyebab Kerusakan	Masalah yang timbul	Akibat
	banyak	

Identifikasi Risiko Kerusakan Cabai Pada Pengepul / Pengumpul

Identifikasi risiko berdasarkan karakteristik Pengepul/Pengumpul sebagai penadah pertama cabai dari petani yang akan menyalurkan cabai ke pengirim dan pengecer. juga berasal dari daerah Endrekang yang sudah diwawancarai mengenai risiko kerusakan cabai.

Tabel 3. Identifikasi Risiko Kerusakan Cabai Pada Pengepul/Pengumpul

Penyebab Kerusakan	Masalah yang timbul	Akibat
Menyimpan cabai terlalu lama	Cabai disimpan terlalu lama sehingga mempengaruhi keadaan cabai	Cabai akan rusak dan mengalami kebusukan tangkai, bahkan membuat cabai busuk dan berair
Pengiriman cabai yang terlalu lama	Pengiriman cabai ke PT.XYZ yang terlalu lama (tidak tepat waktu) akan mengakibatkan cabai mengalami kerusakan	Cabai sampai ke tangan pengirim dalam keadaan yang tidak layak untuk dikirim
Cabai terkena air	Cabai yang terkena air akan mengakibatkan cabai lembab dan mengakibatkan kerusakan atau pembusukan	Cabai berair
Tempat penyimpanan cabai	Tempat penyimpanan terlalu terbuka dan kelebihan udara akan mengakibatkan cabai berair dan tangkai menjadi hitam	Cabai berair dan tangkai menjadi hitam

Identifikasi Risiko Kerusakan Cabai Pada PT.XYZ

PT.XYZ sebagai penerima cabai dari Pengepul/Pengumpul yang ada di makassar dan yang akan mengirimkan ke daerah-daerah tertentu seperti Tarakan.

Tabel 4. Identifikasi Risiko Kerusakan Cabai Pada PT. XYZ

Penyebab Kerusakan	Masalah yang timbul	Akibat
Packingan	Terjadi	Cabai yang

Penyebab Kerusakan	Masalah yang timbul	Akibat
yang tidak tepat	masalah dalam pengiriman	dikirim kualitasnya sudah tidak bagus (busuk)
Pada saat pemisahan cabai yang busuk dan cabai yang masih segar	Cabai yang segar terkontaminasi dengan cabai yang sudah busuk	Cabai yang segar terkontaminasi dengan cabai yang busuk
Penyimpanan pada cabai yang tidak tepat	Cabai disimpan ditempat yang lembab dan basah	Cabai menjadi lembab dan berair
Cuaca yang sulit diprediksi	Keterlambatan pada pengiriman cabai	Cabai akan tersimpan dan menunggu untuk pengiriman selanjutnya

Penilaian RPN (FMEA)

Berdasarkan hasil wawancara langsung kepada responden maka, hasil data – data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tahapan perhitungan nilai RPN (Risk Prioroti Number berdasarkan nilai *severity*, *Occurance* dan *detections*.

Hasil dari RPN menunjukkan keseriusan dari *Potential Failure* semakin tinggi nilai RPN maka menunjukkan semakin tinggi permasalahan. Berikut adalah hasil dari perhitungan RPN (*Risk Priority Number*):

Tabel 5. Penilaian RPN Pada Petani

Penyebab Kebusukan	Jenis risiko yang ditimbulkan	Penilaian			
		S	O	D	RPN
Memanen buah cabai pada saat buah cabai lembab	Cabai yang telah di panen mengandung air yang banyak atau lembab	7	5	2	70
Memanen buah cabai yang terlalu masak	Cabai yang terlalu masak mengandung air yang terlalu banyak	8	3	3	72

Berdasarkan hasil dari penilaian RPN pada Tabel.7 dapat dilihat bahwa Penyebab kebusukan pada saat memanen buah cabai yang terlalu masak lebih tinggi

yaitu nilai RPN sebesar 72 sehingga prioritas utama yang akan diperhatikan petani pada saat memanen buah cabai terlalu masak karena termasuk dalam kategori yang berdampak buruk terhadap pembusukan cabai petani.

Tabel 6. Penilaian RPN Pada Pengumpul

Penyebab Kebusukan	Jenis risiko yang ditimbulkan	Penilaian			
		S	O	D	RPN
Menyimpan cabai terlalu lama	Terjadi kerusakan pada cabai	6	4	3	72
Pengiriman yang terlalu lama pada cabai	Cabai tersimpan lama sehingga mempengaruhi keadaan cabai	5	3	8	120
Cabai Terkontaminasi air	Cabai yang terkena air akan mengakibatkan cabai lembab dan mengakibatkan terjadi kebusukan	7	7	6	294
Tempat penyimpanan cabai (gudang)	terkena air yang membuat cabai basah dan mengakibatkan cabai busuk dan terkena angin secara berlebihan akan mengakibatkan tangkai cabai menjadi hitam	6	4	4	96

Berdasarkan hasil penilaian RPN pada tabel 8. dapat dilihat bahwa penyebab kerusakan cabai pada pengepul/pengumpul cabai dikarenakan cabai terkontaminasi dengan air yang dapat menimbulkan risiko cabai menjadi lembab dan mengakibatkan terjadinya kebusukan dengan nilai RPN yang tinggi yaitu 294 sehingga menjadi prioritas utama yang harus diperhatikan pengepul/pengumpul cabai pada saat meletakkannya. Nilai tertinggi yang kedua yaitu RPN 120 pada pengiriman yang terlalu lama sehingga mempengaruhi kualitas cabai. Dan nilai RPN 96 dengan 72 juga perlu untuk diperhatikan.

Tabel 7. Penilaian RPN pada PT.XYZ

Penyebab Kebusukan	Jenis risiko yang ditimbulkan	Penilaian			
		S	O	D	RPN

Peckingan yang tidak tepat	Terjadi masalah dalam pengiriman	5	4	4	80
Pemilahan cabai yaitu memisahkan cabai yang busuk dan cabai yang masih segar	Cabai yang segar i dengan cabai yang sudah busuk	8	7	2	112
Penyimpanan pada cabai yang tidak tepat	Cabai di simpan di tempat yang tidak lembab atau basah	6	5	3	90
Cuaca yang sulit di prediksi	Keterlambatan pada pengiriman cabai	5	3	7	105

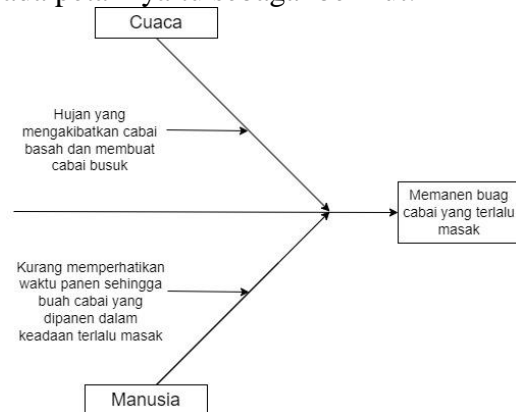
Berdasarkan hasil penilaian RPN pada Tabel 9. Bahwa penyebab kebusukan cabai di PT.XYZ yaitu di pemilahan cabai pada saat memisahkan cabai yang busuk dengan cabai yang masih segar dengan risiko yang ditimbulkan cabai terkontaminasi dengan cabai yang busuk dengan nilai RPN tertinggi 112 sehingga menjadi prioritas utama yang harus diperhatikan pada PT.XYZ. Nilai RPN 105 yaitu kebusukan cabai disebabkan oleh cuaca yang sulit diprediksi sehingga terjadi keterlambatan pengiriman cabai sebagai prioritas kedua yang harus diperhatikan. Dan diikuti nilai RPN 90 dan 80 juga harus diperhatikan penyebabnya.

Identifikasi Penyebab (Causal and effect diagram).

Diagram *Fishbone* atau *Causal and effect* diagram, juga dikenal sebagai diagram Ishikawa atau sebab-akibat, adalah alat yang efektif untuk menganalisis risiko dalam manajemen rantai pasok. Diagram ini membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah potensial dengan mengkategorikannya ke dalam area kunci seperti orang, proses, material, dan lingkungan. Menggunakan diagram *Fishbone* untuk analisis risiko rantai pasok memungkinkan organisasi secara sistematis mengeksplorasi berbagai faktor yang berkontribusi pada risiko, sehingga memungkinkan identifikasi dan

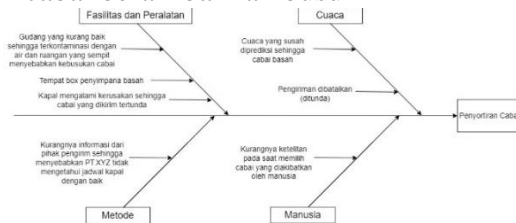
strategi mitigasi risiko yang komprehensif. Sifat visual metode ini meningkatkan komunikasi dan pemahaman di antara para pemangku kepentingan, memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih baik dan manajemen risiko proaktif (Hohenstein, 2022).

Berikut adalah identifikasi penyebab kerusakan/kebusukan pada cabai dengan menggunakan Diagram *Fishbone* atau *Casual ans Effect* diagram yang terjadi pada petani yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram sebab akibat penyebab kebusukan pada cabai pada petani

- a. Cuaca Faktor yang sering menyebabkan terjadinya kebusukan pada cabai yaitu petani memanen buah cabai pada saat hujan yang mengakibatkan kebusukan pada caba
- b. Manusia Faktor yang sering menyebabkan terjadinya kebusukan pada cabai yaitu petani kurang memperhatikan waktu panen, sehingga cabai menjadi terlalu masak sehingga cabai berair bahkan busuk



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat Penyebab Kebusukan Pada Cabai Pada Pengumpul

Penyebab kebusukan pada cabai yang terjadi di Pengumpul yaitu sebagai berikut:

- a. Alat transportasi dan vasilitas

- 1) Mobil sering mengalami kerusakan yang mengakibatkan cabai yang di kirim terlalu lama di perjalanan.
 - 2) Tempat penyimpanan yang kurang baik akan mengakibatkan cabaii terkena hujan. Sehingga cabai lembab atau basaah yang aakan mengakibatkan cabai busuk.
- b. Cuaca Faktor yang sering menyebabkan terjadinya kebusukan pada cabai yaitu hujan deras yang mengakibatkan banjir di perjalanan sehingga cabai tersimpan di perjalanan yang mengaakibatkan cabai lama sampai ke PT.XYZ daan berisiko megalami kebusukan.
- c. Manusia Faktor yang sering menyebabkan terjadinya kebusukan pada cabai yaitu kurangnya memperhatikan kualitas cabai di mana Pengumpul sering menyimpan cabai dengan kualitas yang berbeda sehingga caabai yang kualitas buruk akan tersimpan lebih lama.



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat Penyebab Kebusukan Pada Cabai Pada PT.XYZ

Penyebab kebusukan pada cabai yang terjadi di PT.XYZ yaitu sebagai berikut:

- a. Fasilitas dan peralatan
 - 1) Gudang yang tidak baik sehingga cabai terken oleh air dan beresiko mengalami kebusukan, dan juga ukuran gudang yang kecil sehingga membuat cabai tertumpuk.
 - 2) Kapal mengalaami keruskan sehingga cabai yang di akan di kirim tertinggal di kaapal dan memakan waku untuk sampai ke tujuan.
- b. Cuaca
 - 1) Cuaca yang sulit di prediksi sehingga cabai yang akan di kirim sewaktu-waktu terkena air hujan.
 - 2) Pengiriman di batalkan (tunda) akan mengakibatkan cabai tersimpan

sementara sehingga akan mempengaruhi kulitas cabaii itu sendiri.

- c. Manusia Faktor yang sering menyebabkan kebusukan pada cabai yaitu kurang teliti dalam memilih cabai yang berkulitas bagus dan cabai yang berkulitas busuk sehingga cabi yang berkulitas bagus akan terkontaminasi dengan cabai yang busuk.
- d. Metode Kurangnya informasi jadwal kapal akan mengakibatkan permintaan tidak dapat di kirim.

Pembobotan Faktor Kebusukan Cabai

Berikut adalah tabel skala pembobotan berdasarkan penilaian dari faktor penyebab untuk mengidentifikasi seberapa besar pengaruh masing-masing faktor terhadap kebusukan cabai pada setiap tahapan:

Tabel 8. Skala Pembobotan

Tahapan	Faktor	Penilaian	Rata-rata	Bobot
Petani	Cuaca	3 4 4	3.67	0.4
	Manusia	6 6 5	5.67	0.6
Pengumpul/Pengumpul 1	Alat Transportasi dan Fasilitas	3 4 3	3.33	0.3
	Cuaca	3 3 3	3.00	0.3
	Manusia	4 4 5	4.33	0.4
PT.XYZ	Fasilitas dan Peralatan	4 4 5	4.33	0.4
	Cuaca	3 3 3	3.00	0.3
	Manusia	2 2 2	2.00	0.2
	Metode	1 1 1	1.00	0.2

- **Skala:** Penilaian dilakukan dengan skala 1-6, di mana 1 menunjukkan pengaruh yang sangat rendah dan 6 menunjukkan pengaruh yang sangat tinggi.
- **Rata-rata:** Merupakan nilai rata-rata dari penilaian para ahli untuk setiap faktor.
- **Bobot:** Dihitung berdasarkan proporsi rata-rata nilai penilaian untuk masing-masing faktor di setiap tahapan.

Dengan menggunakan rata-rata penilaian dari para ahli, bobot masing-masing faktor dihitung untuk menentukan area prioritas perbaikan. Misalnya, pada tahap petani, faktor manusia memiliki bobot tertinggi (0.6), menunjukkan bahwa fokus utama perbaikan harus pada pelatihan dan manajemen waktu panen.

Solusi dari faktor bobot tertinggi yaitu pada manusia dengan memberikan pelatihan kepada petani mengenai tanda-tanda cabai siap panen dan pentingnya

memanen pada waktu yang tepat, dengan mengadakan workshop atau seminar yang menjelaskan waktu panen yang optimal untuk menghindari cabai terlalu masak dan busuk, dengan hal tersebut diharapkan cabai yang dipanen dalam kondisi optimal akan mengurangi risiko kebusukan.

Mitigasi Risiko

Berdasarkan hasil pengumpulan dan analisis data, tidakan selanjutnya untuk mengatasi risiko kebusukan pada cabai dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Perlu dilakukan pelatihan kepada para petani tentang waktu panen yang tepat untuk mencegah pemetikan buah yang terlalu masak. Selain itu, metode pengeringan yang efektif harus diterapkan segera setelah panen untuk mengurangi kelembaban pada cabai.
- b. Penting untuk dipastikan oleh para pengepul/pengumpul cabai agar melindungi dari air selama penanganan dan transportasi. Proses pengiriman harus optimal untuk mengurangi waktu transit, dan gudang penyimpanan harus diperbaiki untuk memastikan kondisi yang sesuai. Penyimpanan cabai juga harus dibatasi waktunya untuk mencegah kebusukan.
- c. Proses penyortiran pada PT.XYZ cabai harus ditingkatkan untuk mengeliminasi cabai yang berpotensi cepat busuk. Penanganan terhadap cuaca ekstrem perlu dipertimbangkan dengan metode penyimpanan yang lebih baik. Teknik penyimpanan dan pengepakan harus disesuaikan agar lebih efektif dalam menjaga kualitas cabai.
- d. Implementasi dari langkah-langkah ini akan membantu mengurangi risiko kerusakan/kebusukan cabai di setiap tahap rantai pasok, meningkatkan efisiensi dan kualitas produk secara keseluruhan

SIMPULAN

Berdasarkan data selama periode studi dari bulan Juli hingga Desember, jumlah barang yang masuk serta kategori

kelayakan untuk dikirim menunjukkan variasi yang signifikan dari bulan ke bulan. Jumlah barang yang masuk fluktuatif, dengan puncaknya pada bulan November (13.500 barang) dan terendah pada bulan Agustus (6.450 barang). Desember mencatat jumlah barang masuk yang cukup tinggi, yaitu 9.600 barang. Kategori kelayakan barang untuk dikirim juga bervariasi, dengan bulan November mencatat barang layak kirim tertinggi (10.127 barang) yang menunjukkan efisiensi tinggi dalam pengelolaan barang. Bulan Desember mencatat persentase tertinggi barang layak kirim sebesar 95% dari total 9.600 barang yang masuk, mengindikasikan kualitas penyaringan yang lebih baik. Sebaliknya, bulan September menunjukkan persentase tertinggi barang tidak layak kirim (40% dari 9.320 barang), mengindikasikan tantangan dalam pengelolaan kualitas pada bulan tersebut.

Analisis risiko kerusakan cabai menunjukkan bahwa faktor cuaca, manusia, dan fasilitas memainkan peran signifikan dalam menyebabkan kebusukan. Pada tahap petani, pemanenan pada kondisi lembab dan buah yang terlalu masak adalah penyebab utama kerusakan. Di tingkat pengepul, penyimpanan dan pengiriman yang tidak optimal menyebabkan kebusukan. Sementara itu, pada PT.XYZ, pemilahan cabai yang tidak tepat dan penyimpanan yang buruk adalah penyebab utama kebusukan. Untuk mengatasi risiko ini, pelatihan petani tentang waktu panen yang tepat, pengelolaan transportasi dan penyimpanan yang lebih baik oleh pengepul, serta peningkatan proses penyortiran dan penanganan cuaca ekstrem di PT.XYZ adalah langkah-langkah yang perlu diambil. Implementasi langkah-langkah ini diharapkan dapat mengurangi risiko kerusakan cabai, meningkatkan efisiensi, dan memastikan kualitas produk tetap terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Analysis, R., Pesticides, O. F., Chain, S., & Agricon, A. T. (2020). Analisis Risiko Rantai Pasok Pestisida Pada PT. Agricon. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(2), 151–168. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.per.t.2020.30.2.151>
- Astining, A., Herawaty, R., & Bangun, B. (2020). *Karakteristik Petani Dan Kelayakan Usahatani Cabai Besar (Capsicum Annuum L) Dan Cabai Rawit (Capsicum Frutescens L) Di Sumatera Utara*. 5(1).
- Azis, R., & Sinadia, B. S. (2020). Pengeringan Cabai Dengan Sistem Kontrol Fuzzy-Expert Pada Alat Bertenaga Hibrida Surya Dan Gas Menggunakan Sistem Kontrol Fuzzy Expert. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(2), 77–81. <https://doi.org/10.30869/jtech.v8i2.622>
- Basuki, D. E., Cahyo, W. N., Handayani, D., Apriani, R. A., & Mukarim, R. N. (2023). Combined Waste Assessment Model and Fuzzy-FMEA in Lean Six Sigma for Generating Waste Reduction Strategy: A Proposed Model. *Jurnal Teknik Industri*, 25(2), 153–168. <https://doi.org/10.9744/jti.25.2.153-168>
- Darmansah, N. W. W. (2020). Analisa Penyebab Kerusakan Tanaman Cabai Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi, Vol. 7, No. 2*, (ISSN 2407-4322), 126–134.
- Dian Kurniasih, Yusman Syaukat, Rita Nurmalinga, & Suharno. (2023). Persepsi Petani terhadap Tingkat Kekritisian Risiko Usahatani Bawang Putih dan Strategi Manajemen Risikonya (Studi Kasus di Kabupaten Temanggung). *Jurnal Penyuluhan*, 19(02), 95–112. <https://doi.org/10.25015/19202346082>
- Gurtu, A., & Johny, J. (2021). Supply chain risk management: Literature review. *Risks*, 9(1), 1–16. <https://doi.org/10.3390/risks9010016>
- Hadi, J. A., Febrianti, M. A., Yudhistira, G. A., & Qurtubi, Q. (2020). Identifikasi Risiko Rantai Pasok dengan Metode House of Risk (HOR). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2), 85–94. <https://doi.org/10.20961/performa.19.2.46388>
- Hohenstein, N.-O. (2022). Supply chain risk management in the COVID-19 pandemic: strategies and empirical lessons for improving global logistics service providers' performance. *The International Journal of Logistics Management*, 33(4), 1336–1365. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2021-0109>
- Mailena, L., Indrawanto, C., & Astuti, E. P. (2021). Risk management of chilli supply chains using weighted failure mode effect analysis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 782(2). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/2/022004>
- Misqi, R. H., & Karyani, T. (2019). Analisis Risiko Usahatani Cabai Merah Besar (Capsicum Annuum L.) Di Desa Sukalaksana Kecamatan Banyuresmi Kabupaten Garut Risk Analysis Of Red Chili (Capsicum Annuum L.) Farming In Sukalaksana Village, Banyuresmi District, Garut Regency. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6(1), 65–76.
- Penelitian, B., Pertanian, P., Pengkajian, B., Pertanian, T., Tengah, J., Sertifikasi, L., & Mutu, S. (n.d.). *CABAI MERAH (Capsicum annuum .) L*.
- Richter, L. E., Carlos, A., & Beber, D. M. (n.d.). *Distribusi Perdagangan Komoditas Cabai Merah di Indonesia 2022*.
- Ridwan, A., Ferdinant, P. F., & Laelasari, N. (2019). Simulasi Sistem Dinamis

- Dalam Perancangan Mitigasi Risiko Pengadaan Material Alat Excavator Dengan Metode Fmea Dan Fuzzy Ahp. *FLYWHEEL : Jurnal Teknik Mesin Untirta*, V(1), 51. <https://doi.org/10.36055/fwl.v0i0.5247>
- Sataral, M., Palebang, M., & Qodri, A. (2023). Diversity and ecological role of macro insects on cultivated chili pepper using barrier crops. *Comunicata Scientiae*, 14. <https://doi.org/10.14295/CS.v14.3776>
- Susi Agustina, P. W. H. A. H. (2014). Analisis Fenetik Kultivar Cabai Besar *Capsicum annum* L. Dan Cabai Kecil *Capsicum frutescens* L. *SCRIPTA BIOLOGICA*, 1, 117–125.
- Umarudin, U., Surahmida, S., Irawan, M. S. A., & Amalia, A. R. (2020). Pelapisan Kitosan Cangkang Bekicot (*Achatina fulica* F) Pada Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Sebagai Pengawet Alami. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.32662/gatj.v0i0.955>
- Utari, N. W. A. (2021). Kinetika Pengaruh Kalsium Klorida dan Kelembaban Relatif terhadap Kualitas Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Journal of Science and Applicative Technology*, 5(1), 30. <https://doi.org/10.35472/jsat.v5i1.393>
- Utomo, Z. R. (2022). *Kegagalan Proses Fabrikasi Bracket Conveyor Di Pt . Xyz Analysis Of The Application Of The Fmea Method To Minimize The Risk Cacat bracket conveyor.*
- Wijantara, I. G. A., Febila, D. A. M., Mawarni, K. D., & Arisena, G. M. K. (2022). Kajian Risiko Usahatani Cabai Merah Besar. *Benchmark*, 3(1), 53–63. <https://doi.org/10.46821/benchmark.v3i1.265>
- Wijaya, M. A., Handayani, D., & Basuki, D. E. (2024). *Mengoptimalkan Pengembangan Produk Baru di Industri Hijab : Analisis House of Risk (HOR) pada Proses Pemasaran dan Desain.* 10(1), 1–11.
- Winanto, E. A., & Santoso, I. (2017). Integrasi Metode Fuzzy FMEA dan AHP dalam Analisis dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Bawang Merah. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 22(1), 21–32.
- Wiwik Handayani 1), M. A. Y. 2). (2022). Analisis Dan Mitigasi Resiko Rantai Pasok Dengan Metode AHP Dan FMEA. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 11. <https://doi.org/10.56304/s004036362208002>