



MITIGASI RISIKO PRODUKSI BIBIT ANGGUR DENGAN TEKNIK PENYAMBUNGAN (*GRAFTING*) DI ARGA *URBAN FARMING* JAKARTA SELATAN

Yuni Sulistyowati¹

¹Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

Email: yunisulistyow17@gmail.com

 [10.15408/saj.v6i1.44682](https://doi.org/10.15408/saj.v6i1.44682)

ABSTRACT

This research aims to (1) Identify risks in grape seedling production activities using grafting techniques in Arga Urban Farming, (2) Measure the level of risk in grape seedling production activities using grafting techniques in Arga Urban Farming, (3) Map the risks of grape seedling production using grafting techniques in Arga Urban Farming, and (4) Recommend risk mitigation and priorities that can be applied to control risks in grape seedling production activities using grafting techniques in Arga Urban Farming. The data used in this study use primary data obtained through observation, interviews, and filling out questionnaires. The analysis tools used in this study include HOR (House of Risk) and Pareto diagrams. Based on this study, 18 risk events and 24 risk causes were obtained in the entire series of grape seedling production processes in Arga Urban Farming. Based on the results of identifying appropriate risk mitigation through calculations on HOR phase 1 and risk mapping using the Pareto diagram, there are 10 priority risk causes (2 in the grafting process, 5 in the maintenance process, 1 in the sorting process, and 2 in the packaging process). To handle these priority risk causes, 20 mitigation actions need to be carried out in the grape seedling production process at Arga Urban Farming.

Keywords: *grafting; grapevine cuttings; risk mitigation; hor model; pareto chart.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengidentifikasi risiko pada aktivitas produksi bibit anggur dengan Teknik penyambungan (*grafting*) di Arga *Urban Farming*, (2) Mengukur Tingkat risiko pada aktivitas produksi bibit anggur dengan Teknik penyambungan (*grafting*) di Arga *Urban Farming*, (3) Memetakan risiko produksi bibit anggur dengan teknik penyambungan (*grafting*) di Arga *Urban Farming*, dan (4) Merekomendasikan mitigasi risiko serta prioritas yang dapat diterapkan untuk mengendalikan risiko pada aktivitas produksi bibit anggur dengan teknik penyambungan (*grafting*) di Arga *Urban Farming*. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data primer yang

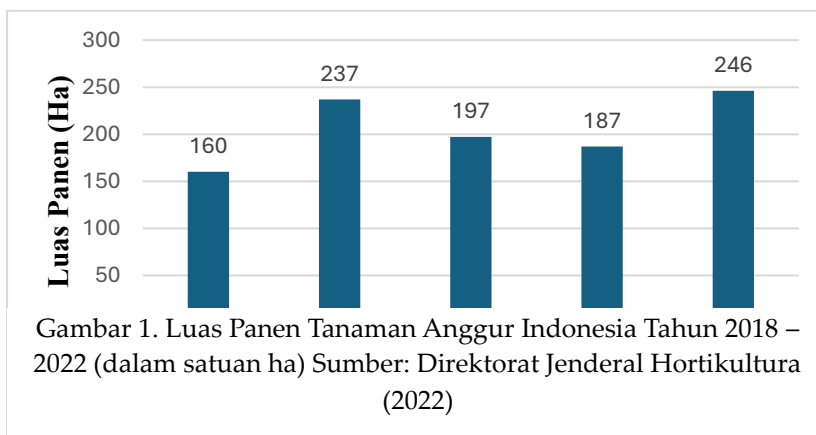
diperoleh melalui observasi, wawancara, dan pengisian kuesioner. Alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi HOR (*House of Risk*) dan diagram pareto. Berdasarkan penelitian ini didapatkan 18 kejadian risiko dan 24 penyebab risiko pada seluruh rangkaian proses produksi bibit anggur di Arga *Urban Farming*. Berdasarkan hasil identifikasi mitigasi risiko yang tepat melalui perhitungan pada HOR fase 1 dan pemetaan risiko menggunakan diagram pareto, terdapat 10 penyebab risiko prioritas (2 pada proses penyambungan, 5 pada proses pemeliharaan, 1 pada proses sortasi, dan 2 pada proses pengemasan). Untuk menangani penyebab risiko prioritas tersebut, maka perlu dilakukan 20 tindakan mitigasi pada proses produksi bibit anggur di Arga *Urban farming*.

Kata Kunci: grafting; bibit anggur; mitigasi risiko; model hor, diagram pareto.

PENDAHULUAN

Tanaman anggur merupakan salah satu tanaman yang digemari oleh masyarakat untuk dibudidayakan. Menurut Pandawani & Widnyana (2020) minat masyarakat dalam membudidayakan anggur semakin meningkat, karena menanam tanaman anggur memiliki keuntungan, seperti untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat, untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam guna penyediaan buah-buahan, dan menunjang program pariwisata. Selain itu, tanaman anggur memiliki keuntungan dari segi estetika, karena tanaman anggur termasuk tanaman yang tumbuh merambat sehingga memberikan kesan yang rindang dan asri.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (2022), produksi anggur di Indonesia pada Tahun 2018–2022 mengalami peningkatan. Produksi anggur pada tahun 2022 sebesar 13.516 ton, meningkat sekitar 24.4% dari tahun 2018 sebesar 10.867 ton. Adanya peningkatan produksi anggur menunjukkan luas lahan dan luas panen anggur di Indonesia cenderung meningkat. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1, luas panen tanaman anggur di Indonesia pada tahun 2018–2022 mengalami peningkatan sebesar 53,7% yaitu seluas 160 Ha pada tahun 2018 dan pada tahun 2022



seluas 246 Ha. Sehingga perlu didukung oleh pasokan bibit anggur yang melimpah.

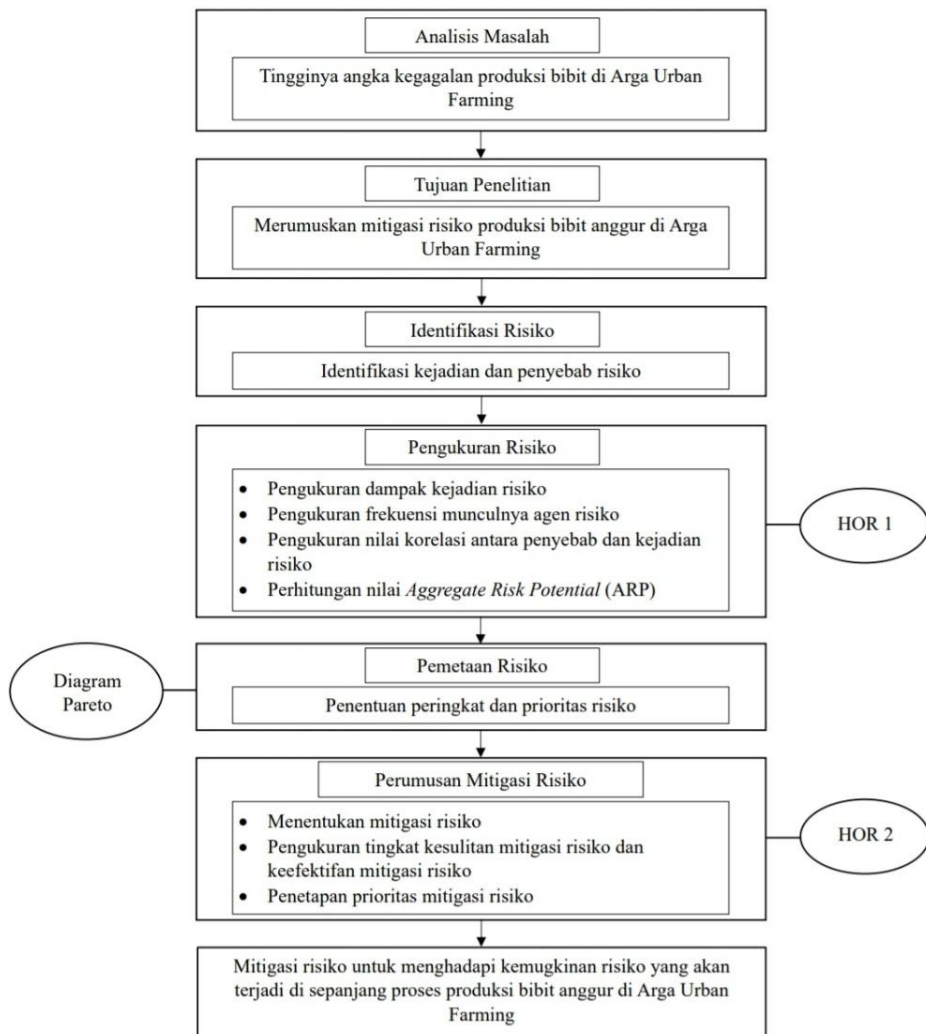
Perlu adanya perbanyakan tanaman anggur untuk menghasilkan bibit tanaman anggur. Seperti tanaman buah pada umumnya, tanaman anggur dapat diperbanyak dengan secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan secara generatif merupakan teknik perbanyakan anggur yang berasal dari biji. Perbanyakan anggur dengan biji kurang diminati karena dianggap lebih sulit dan umur produksi cukup lama. Perbanyakan anggur secara vegetatif dapat dilakukan dengan cara stek cabang, cangkok, penyambungan (*grafting*), penempelan atau okulasi, penyusunan, perundukan, mikropropagasi, dan kultur jaringan (Herlambang et al., 2021:26-27) Perbanyakan anggur dengan teknik penyambungan (*grafting*) lebih umum digunakan karena tanaman lebih cepat berbunga dan berbuah dibandingkan bibit dari hasil perbanyakan secara generatif.

Arga *Urban Farming* dalam proses pembibitan tanaman anggur seringkali menghadapi tantangan dan kendala yang dapat menyebabkan kegagalan produksi bibit anggur sebesar 60%. Persentase kegagalan yang tinggi tersebut menandakan bahwa Arga *Urban Farming* belum melakukan pengelolaan risiko pembibitan anggur. Sehingga perlu adanya perhatian secara khusus dalam proses pembibitan anggur untuk menghadapi risiko yang dapat mengancam proses pembibitan anggur di Arga *Urban Farming*.

Perlu adanya penanganan risiko yang optimal dan sistematis untuk meminimalisir terjadinya risiko yang merugikan. Untuk menghadapi potensi risiko, diperlukan identifikasi risiko, pengukuran, pemetaan, dan penyusunan mitigasi risiko dalam proses pembibitan tanaman anggur di Arga *Urban Farming*. Dengan upaya meminimalisir terjadinya risiko, Arga *Urban Farming* dapat meningkatkan produktivitas dan keuntungan.

METODE

Penelitian ini membahas tentang risiko produksi bibit anggur di Arga *Urban Farming*. Pada tahap awal dilakukan identifikasi risiko dengan wawancara. Setelah itu, dilakukan pengukuran dengan skala 1-10. Pada tahap selanjutnya nilai yang sudah didapat dihitung menggunakan HOR fase 1 untuk mendapatkan nilai ARP_j . Nilai ARP_j dilakukan pemetaan guna mengetahui penyebab risiko prioritas. Hal tersebut dilakukan dengan menggunakan diagram pareto. Lalu dibuatkan tindakan mitigasi dan ditentukan tindakan mitigasi yang perlu diprioritaskan untuk menangani penyebab risiko yang terjadi pada proses produksi bibit anggur di Arga *Urban Farming*.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Arga *Urban Farming* yang bertempat di Kelurahan Kalibata, Kecamatan Pancoran, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta pada bulan Februari 2024 hingga bulan Mei 2024.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer dalam penelitian ini berupa data kejadian risiko, penyebab risiko, Tingkat dampak kejadian risiko, Tingkat frekuensi terjadinya penyebab risiko, korelasi kejadian risiko dengan penyebab risiko, penilaian Tingkat kesulitan mitigasi risiko, dan korelasi penyebab risiko dengan mitigasi risiko. Data primer diperoleh dari pengamatan pelaksanaan aktivitas produksi bibit anggur serta informasi dari pengelola dan pekerja di Aрга *Urban Farming*.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data berupa observasi, wawancara, pengisian kuesioner oleh pemilik kebun dan seluruh karyawan di Aрга *Urban Farming*, studi Pustaka sebagai sumber teori yang relevan, serta penelitian terdahulu yang mendukung penelitian.

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan pada beberapa tahapan mulai dari identifikasi penyebab dan kejadian risiko, pengukuran penyebab dan kejadian risiko, pemetaan risiko, hingga perumusan mitigasi risiko.

House of Risk

House of Risk (HOR) dibagi menjadi 2 fase, HOR Fase 1 digunakan untuk menentukan penilaian *severity* dan *occurrence*, serta korelasi dari kejadian risiko dan penyebab risiko yang didapatkan dari hasil observasi dan wawancara terhadap pihak terkait (Hadi et al., 2020). Dalam Pujawan & Geraldin (2009) terdapat langkah pengerjaan HOR fase 1 sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kejadian risiko yang terjadi pada setiap proses bisnis (Ei)
2. Menilai dampak yang akan ditimbulkan dari risiko yang terjadi (severity) dengan menggunakan skala likert 1-10, keterangan untuk penilaian dampak kejadian risiko (Si) adalah sebagai berikut:

1 = Tidak ada efek	6 = Sedang
2 = Sangat kecil	7 = Tinggi
3 = Kecil	8 = Sangat tinggi
4 = Sangat rendah	9 = Serius
5 = Rendah	10 = Berbahaya

3. Mengidentifikasi agen risiko (A_j) dan menilai kemungkinan terjadinya masing-masing agen risiko (O_j) dengan menggunakan skala likert 1-10, keterangan untuk penilaian kemungkinan terjadinya agen risiko adalah sebagai berikut:

1 = Hampir tidak pasti	6 = Sedang
2 = Jarang	7 = Cukup Tinggi
3 = Sangat sedikit	8 = Tinggi
4 = Sedikit	9 = Sangat Tinggi
5 = Kecil	10 = Hampir pasti terjadi

4. Memberi penilaian korelasi antara masing-masing kejadian risiko dengan agen risiko (R_{jj}) dengan skala 0, 1, 3, 9, keterangan dari penilaian (R_{jj}) adalah sebagai berikut:

0 = Tidak ada korelasi
1 = Korelasi rendah
3 = Korelasi sedang
9 = Korelasi tinggi

5. Melakukan perhitungan Aggregate Risk Potential of Agent (ARP_j) dengan menggunakan data severity, occurrence, dan nilai korelasi yang sebelumnya telah ditentukan. (Abryandoko & Musthofa, 2020) menuliskan rumus untuk menghitung ARP adalah sebagai berikut:

$$ARP_i = O_j \sum S_i R_{ij}$$

Keterangan:

ARP_j = Nilai Potensial Risiko Agregat

O_j = Tingkat Frekuensi Kemunculan Penyebab Risiko

S_i = Tingkat Dampak Kejadian Risiko

R_{jj} = Nilai Korelasi Kejadian Risiko dengan Penyebab Risiko

6. Memberi peringkat agen risiko berdasarkan nilai ARP_j secara menurun dari nilai terbesar hingga terkecil.

House of Risk (HOR) 2 digunakan untuk menentukan aksi penanganan yang harus dilakukan terlebih dahulu berdasarkan hasil analisa HOR 1 (Abryandoko & Musthofa (2020). Dalam Pujawan & Geraldin (2009) terdapat langkah pengerjaan HOR fase 2 sebagai berikut:

1. Memilih penyebab risiko (*risk agent*) yang memiliki tingkat persentase kumulatif di bawah 75% berdasarkan diagram pareto.

2. Mengidentifikasi langkah *Proactive Action* (PA) yang relevan untuk mencegah risiko.
3. Menilai kesulitan (D_k) dalam melaksanakan *Proactive Action* (PA) yang diklasifikasikan dalam tiga kategori yaitu dengan nilai 3 (rendah), 4 (sedang) dan 5 (tinggi).
4. Menentukan hubungan korelasi antara masing-masing PA dan penyebab risiko (E_{jk}) dengan nilai 0, 1, 3, 9 yang masing-masing mewakili hubungan tidak, rendah, sedang, dan tinggi.
5. Menghitung *Total Effectiveness* (TE_k) pada masing-masing PA dengan rumus sebagai berikut:

$$TE_k = \sum ARP_j E_{jk}$$

Keterangan:

TE_k = Total Keefektifan Mitigasi Risiko

ARP_j = Nilai Potensial Risiko Agregat

E_{jk} = Nilai Korelasi Penyebab Risiko dengan Mitigasi Risiko

6. Menghitung nilai *Effectiveness to Difficulty* (ETD_k) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ETD_k = TE_k / D_k$$

Keterangan:

ETD_k = Total Efektifitas Rasio Kesulitan Mitigasi Risiko

TE_k = Total Keefektifan Mitigasi Risiko

D_k = Tingkat Kesulitan Mitigasi Risiko

7. Memberikan skala prioritas teratas nilai ETD_k .

Diagram Pareto

Wirawati (2019) mendefinisikan diagram pareto adalah bagan yang berisi diagram batang (*bars graph*) dan diagram garis (*line graph*), diagram batang menggambarkan klasifikasi dan nilai data, sedangkan diagram garis menggambarkan total data kumulatif. Wardhani (2022) menjelaskan langkah-langkah membuat diagram pareto adalah sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi pada penyebab risiko yang akan dibandingkan, direncanakan, dan mengumpulkan data.
2. Membuat tabel untuk mencatat frekuensi kejadian dari risiko yang diteliti.

3. Membuat daftar penyebab risiko tersebut berdasarkan frekuensi kejadian dari tertinggi sampai terendah, hitung frekuensi kumulatif dari total kejadian dan persentase dari total kejadian secara kumulatif dengan rumus berikut:

$$\%A_j = \frac{ARP_j}{\sum ARP_j} \times 100\%$$

Keterangan:

$\%A_j$ = Persentase Kumulatif

ARP_j = Nilai Potensial Risiko Agregat

4. Membuat grafik histogram/diagram batang pada diagram pareto.
5. Membuat kurva kumulatif dan cantumkan nilai-nilai kumulatif di sebelah kanan atas dari interval setiap item risiko.

RESULTS AND DISCUSSION

Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko merupakan langkah awal untuk menganalisis risiko yang akan terjadi. Tujuan dari identifikasi risiko adalah untuk mengetahui kejadian risiko yang dapat muncul beserta penyebab terjadinya risiko tersebut, kemudian risiko-risiko tersebut dilakukan pengukuran, pemetaan, dan perumusan mitigasi risiko. Pada penelitian ini, identifikasi risiko didapatkan dari hasil wawancara dan kuesioner putaran pertama kepada kepala kebun dan karyawan Arga Urban Farming. Hasil identifikasi kejadian risiko dan penyebab risiko diuraikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Kejadian dan Penyebab Risiko

No	Variabel	Kode	Kejadian Risiko	Kode	Penyebab Risiko
1.	Penyambungan	E1	Kualitas entres tidak bagus	A1	Pohon induk entres tidak sehat
		E2	Mata tunas terpotong	A2	Pekerja yang melakukan pengambilan entres belum terlatih
		E3	<i>Rootstock</i> yang digunakan tidak segar	A3	Pemasok <i>rootstock</i> tidak terpercaya
		E4		A4	Sambungan tidak sesuai prosedur

No	Variabel	Kode	Kejadian Risiko	Kode	Penyebab Risiko
			Batang atas dan batang bawah bergeser	A5	Ikatan sambungan kurang erat
		E5	Penguapan yang terjadi pada bibit terlalu besar	A6	Batang atas yang telah disambung tidak tertutup plastik dengan sempurna
2.	Pemeliharaan	E6	Media tanam terlalu kering	A7	Penyiraman terlalu sedikit
				A9	Penyiraman tidak intensif
		E7	Terjadi busuk akar	A8	Penyiraman terlalu banyak hingga air tergenang
		E8	Bibit terserang penyakit fusarium	A10	Pupuk kandang yang digunakan belum terfermentasi dengan baik
		E9	Media tanam tidak bisa memenuhi kebutuhan butrasi bibit anggur	A11	Pupuk yang diberikan berkualitas rendah
				A12	Pemberian pupuk tidak rutin
		E10	Bibit rentang terserang hama serangga	A13	Pemberian pestisida tidak rutin
		E11	Bibit terserang penyakit daun kipas		
		E12	Bibit tidak subur	A14	Suhu udara lebih dari 31°C
				A15	Tingkat kelembaban udara terlalu rendah
				A16	Sirkulasi udara kurang baik
		E13	Bibit menjadi kering	A17	Bibit yang masih muda terkena sinar matahari secara langsung
		E14	Bibit rentan terserang jamur	A18	Bibit yang sudah tumbuh 5-6 daun tidak terkena sinar

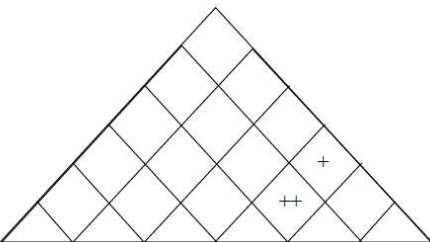
No	Variabel	Kode	Kejadian Risiko	Kode	Penyebab Risiko
					matahari minimal 6 jam per hari
				A19	Cuaca tidak konsisten
		E15	Larva serangga merusak daun	A20	Serangga meninggalkan telur di daun
3.	Sortasi	E16	Terdapat bibit yang kualitasnya kurang baik lolos sortasi	A21	Pekerja yang melakukan sortasi terlalu sedikit
		E17	Terdapat bibit yang ukurannya lebih dari 90 cm	A22	Ketidakteelitian tenaga kerja
4.	Pengemasan	E18	Bibit rusak karena harus dipangkas	A23	Bibit yang berukuran terlalu besar lolos sortasi
		E19	Kemasan rusak saat ingin digunakan	A24	Tidak ada tempat khusus untuk menyimpan kemasan
		E20	Jumlah kemasan terlalu sedikit dari jumlah bibit	A25	Tidak dilakukan penghitungan stok kemasan secara rutin
		E21	Kemasan rusak saat di perjalanan	A26	Kemasan yang digunakan tidak kokoh

Perhitungan ARP pada Proses Produksi Bibit Anggur

Perhitungan nilai ARP dilakukan untuk mengetahui peringkat penyebab risiko yang harus diprioritaskan untuk dilakukan pencegahan risiko agar dapat mencegah risiko yang terjadi di Perusahaan. Nilai ARP didapatkan dari hasil perkalian nilai *occurrence* dengan total nilai perkalian *severity* dengan nilai korelasi antara penyebab dengan kejadian risiko.

A. Perhitungan ARP pada Proses Penyambungan

Berdasarkan perhitungan *House of Risk* (HOR) fase 1 yang bertujuan untuk mendapatkan nilai *Agregate Risk Potential* (ARP) pada proses penyambungan adalah sebagai berikut:



Penyebab Risiko (Risk Agent)	1. Pohon induk entres tidak sehat	2. Pekerja yang melakukan pengambilan entres belum terlatih	3. Penasok <i>rootstock</i> tidak terpercaya	4. Sambungan tidak sesuai prosedur	5. Ikatan sambungan kurang erat	6. Batang atas yang telah disambung tidak tertutup plastik dengan sempurna	Severity of Risk (S _i)
Kejadian Risiko (Risk Event)							
1. Kualitas entres tidak bagus	9	1	0	0	0	0	7
2. Mata tunas terpotong	3	9	0	0	0	0	7,75
3. <i>Rootstock</i> yang digunakan tidak segar	0	0	9	0	0	0	8,25
4. Batang atas dan batang bawah bergeser	1	0	0	9	9	3	8
5. Penguapan yang terjadi pada bibit terlalu tinggi	0	0	0	3	3	9	7,25
Occurrence of Agent (O _i)	2	1	6,5	6,25	5,25	1	
Aggregate Risk Potential (ARP _i)	94,50	76,75	482,63	585,94	492,19	89,25	
Priority Rank	4	6	3	1	2	5	

Gambar 3. HOR Fase 1 Proses Penyambungan

Perhitungan ARP pada proses penyambungan menghasilkan bahwa penyebab risiko yang harus dijadikan prioritas dalam perancangan mitigasi risiko adalah sambungan tidak sesuai prosedur karena hasil dari sambungan yang tidak sesuai dengan prosedur menyebabkan kegagalan dalam pertumbuhan bibit. Sedangkan untuk pekerja yang melakukan pengambilan entres belum terlatih memiliki nilai ARP terendah yang berarti belum diprioritaskan. Hal tersebut karena pekerja yang ada di Arga *Urban Farming* sudah terlatih dan terbiasa dalam melakukan pengambilan entres dan semua proses dalam penyambungan. Berikut adalah hasil perhitungan ARP (*Aggregate Risk Potential*) pada proses penyambungan yang disajikan pada Gambar 11 di bawah ini. Pada HOR fase 1 proses penyambungan terdapat penyebab risiko yang memiliki hubungan positif (+) yaitu sambungan tidak sesuai prosedur (A4) dengan batang atas yang telah disambung tidak tertutup plastik dengan sempurna (A6), yang berarti kedua penyebab risiko tersebut berkorelasi searah, namun efeknya

kurang kuat. Terdapat pula penyebab risiko yang memiliki hubungan kuat positif (++) yaitu sambungan tidak sesuai prosedur (A4) dengan ikatan sambungan kurang erat (A5), yang berarti kedua penyebab risiko tersebut berkolerasi searah dan memberikan efek kuat pada penyebab risiko yang berkaitan.

B. Perhitungan ARP pada Proses Pemeliharaan

Berdasarkan perhitungan *House of Risk* (HOR) fase 1 yang bertujuan untuk mendapatkan nilai *Agregate Risk Potential* (ARP) pada proses pemeliharaan adalah sebagai berikut:

</															
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

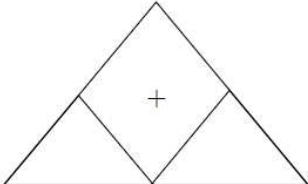
Gambar 4. HOR Fase 1 Proses Pemeliharaan

Perhitungan ARP pada proses pemeliharaan menghasilkan bahwa penyebab risiko yang harus dijadikan prioritas dalam perencanaan mitigasi adalah cuaca tidak konsisten. Hal tersebut karena kondisi cuaca sangat mempengaruhi pertumbuhan bibit anggur, cuaca yang sering berubah-ubah dapat menyebabkan bibit rentan terhadap penyakit dan jamur. Sedangkan untuk sirkulasi udara kurang baik memiliki nilai ARP terendah yang berarti belum diprioritaskan. Berikut adalah hasil perhitungan ARP pada proses pemeliharaan yang disajikan pada Gambar 12 di bawah ini. Pada HOR fase 1 proses pemeliharaan terdapat penyebab risiko yang memiliki hubungan positif (+) yaitu penyiraman terlalu sedikit (A7) dengan penyiraman tidak intensif (A9), yang berarti kedua penyebab risiko tersebut berkolerasi searah, namun efeknya kurang kuat. Serta terdapat penyebab risiko yang memiliki hubungan kuat positif (++)

yaitu suhu udara lebih dari 31°C (A14) dengan cuaca tidak konsisten (A19) dan serangga meninggalkan telur di daun (A20) dengan pemberian pestisida tidak rutin (A13), yang berarti penyebab risiko tersebut berkorelasi searah dan memberikan efek kuat pada penyebab risiko yang berkaitan.

C. Perhitungan ARP pada Proses Sortasi

Berdasarkan perhitungan House of Risk (HOR) fase 1 yang bertujuan untuk mendapatkan nilai Agregate Risk Potential (ARP) pada proses pemeliharaan adalah sebagai berikut:

			
Penyebab Risiko (<i>Risk Agent</i>)	1. Pekerja yang melakukan sortasi terlalu sedikit	2. Ketidaktelitian tenaga kerja	<i>Severity of Risk (S_i)</i>
Kejadian Risiko (<i>Risk Event</i>)			
1. Terdapat bibit yang kualitasnya kurang baik lolos sortasi	9	9	7,5
2. Terdapat bibit yang ukurannya lebih dari 90 cm lolos sortasi	3	9	5
<i>Occurrence of Agent (O_i)</i>	9	5	
<i>Aggregate Risk Potential (ARP_i)</i>	722,25	551,3	
<i>Priority Rank</i>	1	2	

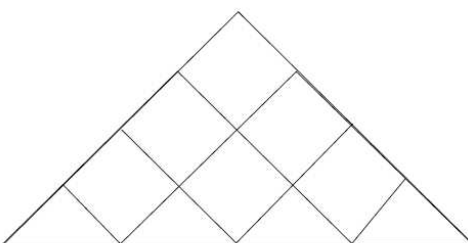
Gambar 5. HOR Fase 1 Proses Sortasi

Perhitungan ARP pada proses sortasi menghasilkan bahwa penyebab risiko yang harus dijadikan prioritas dalam perencanaan mitigasi adalah pekerja yang melakukan sortasi terlalu sedikit. Hal tersebut karena jumlah seluruh tenaga kerja yang bekerja di Arga *Urban Farming* tidak lebih dari 5 orang dan harus melakukan sortasi untuk bibit yang jumlahnya puluhan hingga ratusan. Sedangkan untuk

ketidaktelitian tenaga kerja memiliki nilai ARP terendah yang berarti belum diprioritaskan. Berikut adalah hasil perhitungan ARP pada proses pengemasan yang disajikan pada Gambar 13 di bawah ini. Pada HOR fase 1 proses sortasi hanya terdapat 2 penyebab risiko yang memiliki hubungan positif (+), yang berarti kedua penyebab risiko tersebut berkorelasi searah, namun efeknya kurang kuat.

D. Perhitungan ARP pada proses Pengemasan

Berdasarkan perhitungan *House of Risk* (HOR) fase 1 yang bertujuan untuk mendapatkan nilai *Agregate Risk Potential* (ARP) pada proses pemeliharaan adalah sebagai berikut:



Penyebab Risiko (<i>Risk Agent</i>)	1. Bibit yang berukuran terlalu besar lolos sortasi	2. Tidak ada tempat khusus untuk menyimpan kemasan	3. Tidak dilakukan penghitungan stok kemasan secara rutin	4. Kemasan yang digunakan tidak kokoh	<i>Severity of Risk (S_i)</i>
Kejadian Risiko (<i>Risk Event</i>)					
1. Bibit rusak karena harus dipangkas	9	0	0	0	7,5
2. Kemasan rusak saat ingin digunakan	0	9	0	3	5,25
3. Jumlah kemasan terlalu sedikit dari jumlah bibit	0	0	9	0	6,75
4. Kemasan rusak di perjalanan	0	0	0	9	9
<i>Occurrence of Agent (O_i)</i>	6,5	8,25	6	3,5	
<i>Aggregate Risk Potential (ARP_i)</i>	438,75	389,8	364,5	338,62	
<i>Priority Rank</i>	1	2	3	4	

Gambar 6. HOR Fase 1 Proses Pengemasan

Perhitungan ARP pada proses pengemasan menghasilkan bahwa penyebab risiko yang harus dijadikan prioritas dalam perencanaan mitigasi adalah bibit yang terlalu besar lolos sortasi. Hal tersebut karena bibit yang terlalu besar harus dilakukan pemangkasan menyesuaikan

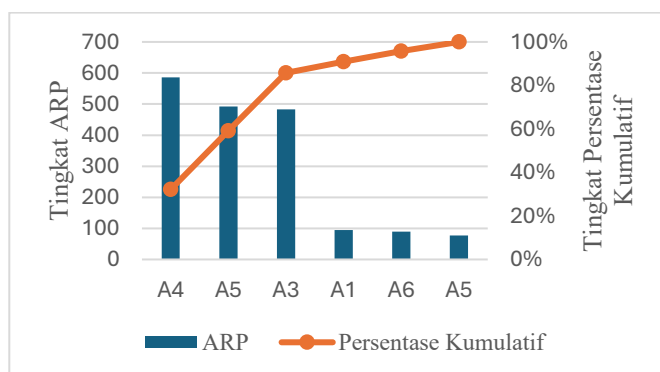
ukuran kemasan, pemangkasan yang dilakukan dapat menyebabkan kerusakan pada bibit. Sedangkan untuk kemasan yang digunakan tidak kokoh memiliki nilai ARP terendah yang berarti belum diprioritaskan. Berikut adalah hasil perhitungan ARP pada proses pengemasan yang disajikan pada Gambar 14 di bawah ini. Pada HOR fase 1 proses pengemasan tidak ada penyebab risiko yang berkolerasi searah, sehingga tidak ada yang memiliki hubungan positif (+) atau kuat positif (++)).

Pemetaan Risiko

Pemetaan risiko dilakukan untuk mengetahui apa saja penyebab risiko yang harus diprioritaskan untuk diberikan aksi mitigasi. Setelah menghitung ARP, maka dapat dilakukan pemetaan risiko dengan diagram pareto. Diagram pareto dibuat berdasarkan nilai ARP yang diurutkan dari terbesar hingga terkecil, kemudian dihitung persentase kumulatif. Berdasarkan diagram pareto, penyebab atau agen risiko yang perlu diberikan prioritas adalah yang memiliki persentase di bawah 75%, sedangkan persentase di atas 75% dapat diabaikan.

A. Pemetaan Risiko pada Proses Penyambungan

Hasil pemetaan risiko pada proses penyambungan dapat dilihat pada gambar 15 yang menunjukkan terdapat 2 penyebab risiko dengan persentase kumulatif di bawah 75% sehingga menjadi prioritas untuk dilakukan penanganan risiko yaitu sambungan tidak sesuai prosedur dengan persentase kumulatif sebesar 32,2% dan ikatan sambungan kurang erat dengan persentase kumulatif sebesar 59,2%.

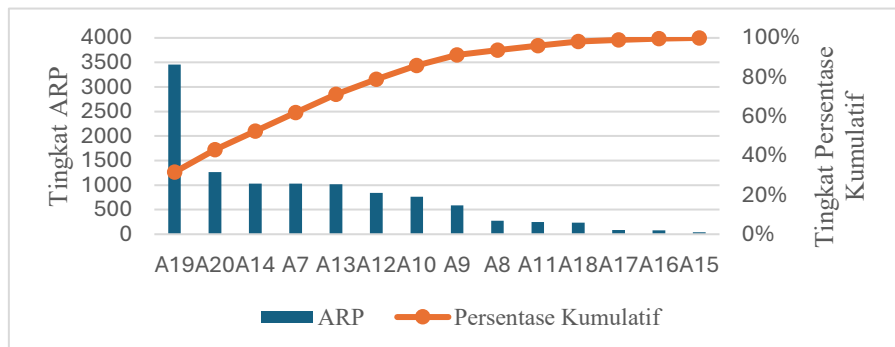


Gambar 7. Diagram Pareto Proses Penyambungan

B. Pemetaan Risiko pada Proses Pemeliharaan

Hasil pemetaan risiko pada proses pemeliharaan dapat dilihat pada gambar 16 yang menunjukkan terdapat 5 penyebab risiko dengan

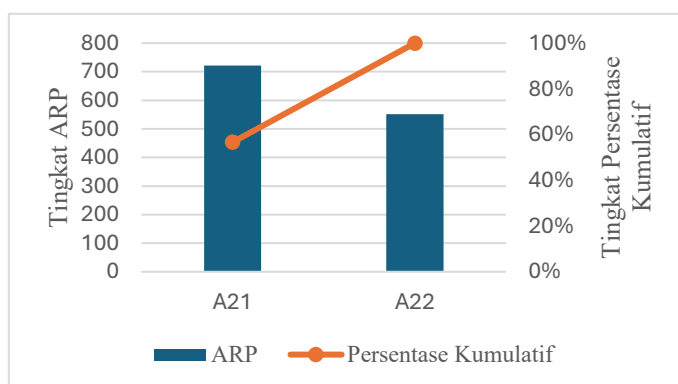
persentase kumulatif di bawah 75% sehingga menjadi prioritas untuk dilakukan penanganan risiko yaitu cuaca tidak konsisten dengan persentase kumulatif sebesar 31,6%, serangga meninggalkan telur di daun dengan persentase kumulatif sebesar 43,1%, suhu udara lebih dari 31°C dengan persentase kumulatif sebesar 52,5%, penyiraman terlalu sedikit dengan persentase kumulatif sebesar 61,9%, dan pemberian pestisida tidak rutin 71,2%.



Gambar 8. Diagram Pareto Proses Pemeliharaan

C. Pemetaan Risiko pada Proses Sortasi

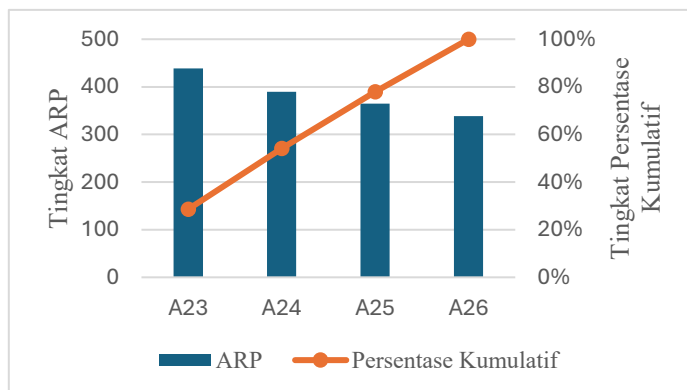
Hasil pemetaan risiko pada proses pengemasan dapat dilihat pada gambar 17 yang menunjukkan terdapat 1 penyebab risiko dengan persentase kumulatif di bawah 75% sehingga menjadi prioritas untuk dilakukan penanganan risiko yaitu pekerja yang melakukan sortasi terlalu sedikit dengan persentase 56,7,3%.



Gambar 9. Diagram Pareto Proses Sortasi

D. Pemetaan Risiko pada Proses Pengemasan

Hasil pemetaan risiko pada proses pengemasan dapat dilihat pada gambar 18 yang menunjukkan terdapat 2 penyebab risiko dengan persentase kumulatif di bawah 75% sehingga menjadi prioritas untuk dilakukan penanganan risiko yaitu bibit yang terlalu besar lolos sortasi dengan persentase 28,6% dan tidak ada tempat khusus untuk menyimpan kemasan dengan persentase 54,1%.



Gambar 10. Diagram Pareto Proses Pengemasan

Identifikasi Mitigasi Risiko

Identifikasi mitigasi risiko dilakukan untuk mengetahui berbagai penanganan yang tepat untuk menghadapi penyebab risiko prioritas yang telah ditentukan. Identifikasi mitigasi risiko dilakukan pada setiap proses produksi bibit anggur dimulai dari penyambungan, pemeliharaan, dan pengemasan yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi Mitigasi Risiko

No.	Variabel	Kode	Mitigasi Risiko	Kode	Penyebab Risiko
1.	Penyambungan	PA1	Memberikan pelatihan <i>grafting</i> pada pekerja yang bertugas untuk melakukan penyambungan	A4	Sambungan tidak sesuai prosedur
		PA2	Melakukan pengawasan oleh		

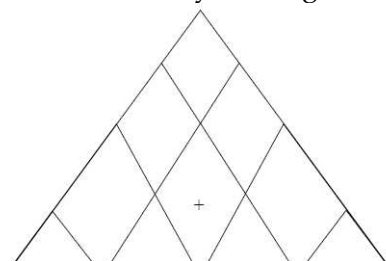
No.	Variabel	Kode	Mitigasi Risiko	Kode	Penyebab Risiko
			kepala kebun/ <i>owner</i> selama proses penyambungan		
		PA3	Pengikatan sambungan dilakukan berkali-kali	A5	Ikatan sambungan kurang erat
		PA4	Menggunakan bahan pengikat yang tidak licin		
2.	Pemeliharaan	PA5	Memberikan naungan sementara untuk bibit saat cuaca tiba-tiba hujan	A19	Cuaca tidak konsisten
		PA6	Membuat <i>greenhouse</i> untuk bibit yang sedang dalam masa pertumbuhan		
		PA7	Rutin melakukan kontrol untuk melihat kondisi bibit	A20	Serangga meninggalkan telur di daun
		PA8	Membuat <i>yellow trap</i> untuk perangkap serangga		
		PA9	Melakukan penyiraman pada pagi hari	A14	Suhu udara lebih dari 31°C
		PA10	Menggunakan atap paranet saat cuaca sedang panas terik		
		PA11	Menentukan volume air yang sesuai untuk menyiram bibit	A7	Penyiraman terlalu sedikit
		PA12	Membuat jadwal untuk menyiram bibit		

No.	Variabel	Kode	Mitigasi Risiko	Kode	Penyebab Risiko
		PA13	Membuat jadwal untuk pemberian pupuk	A13	Pemberian pestisida tidak rutin
		PA14	Melakukan <i>controlling</i> kinerja tenaga kerja		
3.	Sortasi	PA15	Menambah tenaga kerja harian saat sedang melakukan sortasi	A21	Pekerja yang melakukan sortasi terlalu sedikit
		PA16	Proses sortasi dilakukan secara berkala		
4.	Pengemasan	PA17	Menambah tenaga kerja harian saat sedang melakukan sortasi	A23	Bibit yang berukuran terlalu besar lolos sortasi
		PA18	Membuat alat acuan untuk menentukan ukuran bibit		
		PA19	Membuat wadah untuk menyimpan kemasan	A24	Tidak ada tempat khusus untuk menyimpan kemasan
		PA20	Kemasan diletakkan di ruangan khusus		

Prioritas Mitigasi Risiko

Prioritas mitigasi risiko dilakukan untuk mengetahui prioritas pelaksanaan mitigasi yang akan direkomendasikan ke Arga *Urban Farming*. Prioritas mitigasi risiko didapat dengan menghitung total efektivitas setiap mitigasi risiko (Tek) yang didapat melalui jumlah keseluruhan perkalian pada tiap korelasi mitigasi risiko dan tiap penyebab risiko penyebab risiko prioritas dengan ARP. Setelah itu, menghitung total efektivitas rasio kesulitan (ETDk) melalui total efektivitas mitigasi risiko (Tek) yang dibagi dengan derajat kesulitan (Dk). Seluruh perhitungan untuk mendapatkan hasil prioritas mitigasi risiko terdapat pada tabel HOR fase 2.

A. Prioritas Mitigasi Risiko Proses Penyambungan



	Memberikan pelatihan <i>grafting</i> pada tenaga kerja yang bertugas untuk melakukan penyambungan	Melakukan pengawasan oleh kepala kebun/ <i>owner</i> selama proses penyambungan	Pengikatan sambungan dilakukan berkali-kali	Menggunakan bahan pengikat yang tidak licin	ARP _j
Sambungan tidak sesuai prosedur	9	9	3	1	585,94
Ikatan sambungan kurang erat	3	9	9	9	492,19
<i>Total Effectiveness (Te_k)</i>	6750,03	9703,17	6187,53	5015,65	
<i>Degree of Difficulty Performing Action (D_k)</i>	5	3,25	3	3,25	
<i>Effectiveness of Difficulty Ratio (ETD_k)</i>	1350,01	2985,59	2062,51	1543,28	
<i>Rank</i>	4	1	2	3	

Gambar 11. HOR Fase 2 Proses Penyambungan

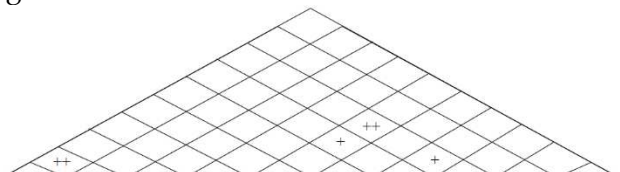
Urutan prioritas pelaksanaan mitigasi penanganan risiko pada proses penyambungan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengawasan oleh kepala kebun/*owner* selama proses penyambungan (PA2)
2. Pengikatan sambungan dilakukan berkali-kali (PA3)
3. Menggunakan bahan pengikat yang tidak licin (PA4)
4. Memberikan pelatihan *grafting* pada tenaga kerja yang bertugas untuk melakukan penyambungan (PA1)

Penetapan prioritas mitigasi di atas berdasarkan hasil perhitungan nilai keefektifan derajat kesulitan dari setiap mitigasi risiko (ETD_k) yang ada pada Gambar 19. Mitigasi risiko dengan peringkat tertinggi adalah Melakukan pengawasan oleh kepala kebun/*owner* selama proses penyambungan (PA2) dengan nilai ETD_k sebesar 2985,59. Pada mitigasi risiko pada proses penyambungan terdapat mitigasi yang memiliki hubungan positif (+) yaitu Melakukan pengawasan oleh kepala kebun/*owner* selama proses penyambungan (PA2) dan pengikatan

sambungan dilakukan berkali-kali (PA3) yang berarti kedua mitigasi tersebut dapat dilakukan secara bersamaan atau dikombinasikan untuk memaksimalkan hasil sambungan dan meminimalisir terjadinya kegagalan *grafting*.

B. Prioritas Mitigasi Risiko Proses Pemeliharaan



	Memberikan naungan sementara untuk bibit saat cuaca tiba-tiba hujan	Membuat <i>greenhouse</i> untuk bibit yang sedang dalam masa pertumbuhan	Rutin melakukan kontrol untuk melihat kondisi bibit	Membuat <i>yellow trap</i> untuk perangkap serangga	Melakukan penyiraman pada pagi hari	Menggunakan atap paranet saat cuaca sedang panas terik	Menentukan volume air yang sesuai untuk menyiram bibit	Membuat jadwal untuk menyiram bibit	Membuat jadwal untuk pemberian pestisida	Melakukan <i>controlling</i> kinerja tenaga kerja	ARP ₁
Cuaca tidak konsisten	9	9	0	0	3	9	0	3	0	0	2885,4
Serangga meninggalkan telur di dalam	0	3	9	9	0	0	0	0	0	0	1266
Suhu udara lebih dari 31°C	0	1	1	0	9	9	1	1	0	0	1033,5
Penyiraman terlalu sedikit	0	0	9	0	3	0	9	9	0	3	1031,6
Pemberian pestisida tidak rutin	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	848
<i>Total Effectiveness (Te₁)</i>	25968,6	30800,1	21712,2	11394	21052,6	35270,1	10318,2	18974,4	7632	2544	
<i>Degree of Difficulty Performing Action (D₁)</i>	4,75	5	3,75	3	3,5	4,75	3	3,25	3,5	3,75	
<i>Effectiveness of Difficulty Ratio (ETD₁)</i>	5467,07	6160,02	5789,9	3798	6015,03	7425,28	3439,39	5838,27	2180,57	678,4	
<i>Rank</i>	6	2	5	7	3	1	8	4	9	10	

Gambar 12. HOR Fase 2 Proses Pemeliharaan

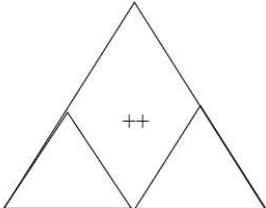
Urutan prioritas pelaksanaan mitigasi penanganan risiko pada proses pemeliharaan adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan atap paranet saat cuaca sedang panas terik (PA10)
2. Membuat *greenhouse* untuk bibit yang sedang dalam masa pertumbuhan (PA6)
3. Melakukan penyiraman pada pagi hari (PA9)
4. Membuat jadwal untuk menyiram bibit (PA12)
5. Rutin melakukan kontrol untuk melihat kondisi bibit (PA7)
6. Memberikan naungan sementara untuk bibit saat cuaca tiba-tiba hujan (PA5)
7. Membuat *yellow trap* untuk perangkap serangga (PA8)
8. Menentukan volume air yang sesuai untuk menyiram bibit (PA11)
9. Membuat jadwal untuk pemberian pestisida (PA13)
10. Melakukan *controlling* kinerja tenaga kerja (PA14)

Penetapan prioritas mitigasi di atas berdasarkan hasil perhitungan nilai keefektifan derajat kesulitan dari setiap mitigasi risiko (ETD_k) yang ada pada Gambar 20. Mitigasi dengan peringkat tertinggi adalah menggunakan atap paranet saat cuaca sedang panas Terik (PA14) dengan

nilai ETD_k sebesar 7425,28. Pada mitigasi risiko pada proses pemeliharaan terdapat mitigasi risiko yang memiliki hubungan kuat positif (++) yaitu antara memberikan naungan sementara untuk bibit saat cuaca tiba-tiba hujan (PA5) dengan membuat greenhouse untuk bibit yang sedang dalam masa pertumbuhan (PA6) dan melakukan penyiraman pada pagi hari (PA9) dengan membuat jadwal untuk menyiram bibit (PA12) yang berarti pihak Arga Urban Farming dapat memilih salah satu dari dua mitigasi tersebut. Terdapat pula mitigasi yang memiliki hubungan positif (+) yaitu antara menentukan volume air yang sesuai untuk menyiram bibit (PA11) dengan membuat jadwal untuk menyiram bibit (PA12) dan melakukan penyiraman pada pagi hari (PA9) dengan menentukan volume air yang sesuai untuk menyiram bibit (PA11) yang berarti mitigasi tersebut dapat dilakukan bersama atau dikombinasikan.

C. Prioritas Mitigasi Risiko Proses Sortasi

			
	Menambah tenaga kerja harian saat sedang melakukan sortasi	Proses sortasi dilakukan secara berkala	ARP _j
Pekerja yang melakukan sortasi terlalu sedikit	9	9	722,25
<i>Total Effectiveness</i> (Te _k)	6500,25	6500,25	
<i>Degree of Difficulty Performing Action</i> (D _k)	5	3,75	
<i>Effectiveness of Difficulty Ratio</i> (ETD _k)	1300,05	1733,4	
<i>Rank</i>	2	1	

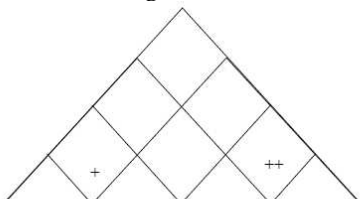
Gambar 13. HOR Fase 2 Proses Sortasi

Urutan prioritas pelaksanaan mitigasi risiko pada proses sortasi adalah sebagai berikut:

1. Proses sortasi dilakukan secara berkala (PA16)
2. Menambah tenaga kerja harian saat sedang melakukan sortasi (PA15)

Penetapan prioritas mitigasi di atas berdasarkan hasil perhitungan nilai keefektifan derajat kesulitan dari setiap mitigasi risiko (ETD_k) yang ada pada Gambar 21. Mitigasi dengan peringkat tertinggi adalah proses sortasi dilakukan secara berkala (PA16) dengan nilai ETD_k sebesar 1300,05. Pada mitigasi risiko proses sortasi hanya terdapat 2 mitigasi risiko, dan kedua mitigasi risiko tersebut memiliki hubungan kuat positif (++) yaitu antara menambah tenaga kerja harian saat sedang melakukan sortasi (PA15) dengan proses sortasi dilakukan secara berkala (PA16), yang berarti Arga Urban Farming dapat memilih salah satu dari kedua mitigasi risiko tersebut untuk diterapkan.

D. Prioritas Mitigasi Risiko Proses Pengemasan



	Melakukan pemeriksaan ulang sebelum pengemasan bibit	Membuat alat acuan untuk menentukan ukuran bibit	Membuat wadah untuk menyimpan kemasan	Kemasan diletakkan di ruangan khusus	ARP _j
Bibit yang berukuran terlalu besar lolos sortasi	9	9	0	0	438,75
Tidak ada tempat penyimpanan khusus untuk menyimpan kemasan	0	0	9	9	389,8
<i>Total Effectiveness (Te_k)</i>	3948,75	3948,75	3508,2	3508,2	
<i>Degree of Difficulty Performing Action (D_k)</i>	3,5	4,5	4	4,75	
<i>Effectiveness of Difficulty Ratio (ETD_k)</i>	1128,21	877,5	877,05	738,56	
<i>Rank</i>	1	2	3	4	

Gambar 14. HOR Fase 2 Proses Pengemasan

Urutan prioritas pelaksanaan mitigasi risiko pada proses pengemasan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pemeriksaan ulang sebelum pengemasan bibit (PA17)
2. Membuat alat acuan untuk menentukan ukuran bibit (PA18)
3. Membuat wadah untuk menyimpan kemasan (PA19)
4. Kemasan diletakkan di ruangan khusus (PA20).

Penetapan prioritas mitigasi di atas berdasarkan hasil perhitungan nilai keefektifan derajat kesulitan dari setiap mitigasi risiko (ETDk) yang ada pada Gambar 22. Mitigasi yang memiliki peringkat tertinggi adalah melakukan pemeriksaan ulang sebelum pengemasan bibit dengan nilai ETDk sebesar 1128,21. Pada mitigasi risiko pada proses pengemasan terdapat mitigasi yang memiliki hubungan positif (+) yaitu melakukan pemeriksaan ulang sebelum pengemasan bibit (PA17) dengan membuat alat acuan untuk menentukan ukuran bibit (PA18) yang berarti mitigasi tersebut dapat dilakukan bersama atau dikombinasikan. Terdapat pula mitigasi risiko yang memiliki hubungan kuat positif (++) yaitu membuat wadah untuk menyimpan kemasan (PA19) dengan kemasan diletakkan di ruangan khusus (PA20), yang berarti Arga Urban Farming dapat memilih salah satu dari kedua mitigasi risiko tersebut.

KESIMPULAN

1. Identifikasi kejadian risiko dan penyebab risiko yang dilakukan pada seluruh proses produksi bibit anggur di Arga *Urban Farming* adalah sebagai berikut:
 - a. Terdapat 21 kejadian risiko pada seluruh rangkaian proses produksi bibit anggur di Arga *Urban Farming*, diantaranya 5 kejadian risiko pada proses penyambungan, 10 kejadian risiko pada proses pemeliharaan, 2 kejadian risiko pada proses sortasi, dan 4 kejadian risiko pada proses pengemasan.
 - b. Terdapat 26 penyebab risiko pada seluruh rangkaian proses produksi bibit anggur di Arga *Urban Farming*, diantaranya 6 penyebab risiko pada proses penyambungan, 14 penyebab risiko pada proses pemeliharaan, 2 penyebab risiko pada proses sortasi, dan 4 penyebab risiko pada proses pengemasan.
2. Pengukuran risiko pada proses produksi bibit anggur di Arga *Urban Farming* ditunjukkan dengan nilai ARP. Penyebab risiko dengan

penilaian ARP tertinggi pada proses penyambungan adalah sambungan tidak sesuai prosedur (A4), penyebab risiko dengan nilai tertinggi pada proses pemeliharaan adalah cuaca tidak konsisten (A19), penyebab risiko dengan nilai ARP tertinggi pada proses sortasi adalah pekerja yang melakukan sortasi terlalu sedikit (A21), dan penyebab risiko dengan nilai ARP tertinggi pada proses pengemasan adalah bibit yang berukuran terlalu besar lolos sortasi (A23).

3. Pemetaan risiko pada produksi bibit anggur di Arga *Urban Farming* didapatkan 10 penyebab risiko prioritas. Pada proses penyambungan terdapat 2 penyebab risiko prioritas, pada proses pemeliharaan terdapat 5 penyebab risiko prioritas, pada proses sortasi terdapat 1 penyebab risiko prioritas, dan pada proses pengemasan terdapat 2 penyebab risiko prioritas.
4. Identifikasi mitigasi risiko dan perhitungan pada HOR fase 2, terdapat 20 mitigasi yang direkomendasikan kepada Arga *Urban Farming*, diantaranya terdapat 4 mitigasi pada proses penyambungan, 10 mitigasi pada proses pemeliharaan, 2 mitigasi pada proses sortasi, dan 4 mitigasi pada proses pengemasan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Arga *Urban Farming* perlu mengelola penyebab-penyebab risiko dengan baik, terutama pada penyebab risiko prioritas yang memiliki dampak besar bagi produktivitas perusahaan.
2. Arga *Urban Farming* dapat menerapkan rekomendasi mitigasi risiko yang dihasilkan pada penelitian ini yang disesuaikan dengan kondisi yang ada pada Arga *Urban Farming* agar dapat meminimalisir risiko yang ada pada perusahaan.
3. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat memperdalam penelitian ini dengan menggunakan alat analisis lain seperti Fishbone Diagram, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), dan Probability Impact Matrix (PIM).

DAFTAR PUSTAKA

- Abryandoko, E. W., & Mushtofa. (2020). *Strategi Mitigasi Resiko Supply Chain dengan Metode House of Risk*. Rekayasa Sipil, 14(1), 26–34.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. (2022). *Angka Tetap Hortikultura Tahun 2021*. In A. Gestaparwati & W. Nugraheni (Eds.), Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian. Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian.
- 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>
- Herlambang, S., Yudhiantoro, D., & Wibowo, A. W. A. (2021). *Biochar Untuk Budidaya Anggur*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Pandawani, N. P., & Widnyana, I. K. (2020). *Pemberdayaan Kelompok Tani Anggur Menuju Peningkatan Produktivitas Dan Dayaguna*. Jurnal Bakti Saraswati, 09(01), 1–9.
- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). *House of risk: A model for proactive supply chain risk management*. Business Process Management Journal, 15(6), 953–967. <https://doi.org/10.1108/14637150911003801>
- Wardhani, R. P. (2022). *Penggunaan Metode Statistik Pareto Chart Dalam Pengendalian Mutu Produk Perusahaan*. Jurnal Teknik Mesin: CAKRAM, 5(2), 56–61.
- Wirawati, S. M. (2019). *Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Botol Plastik Dengan Metode Statistical Proses Control (SPC) Di PT. Sinar Sosro KPB PAndeglang*. Jurnal InTent, 2(1), 94–102.