



**ANALISIS PERBAIKAN KENDALI KUALITAS EDAMAME  
(*Glycine max (L) Merr.*) DI PT. GMIT JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh

**Nanda Putra Yudhistira**

**NIM 151710301043**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**ANALISIS PERBAIKAN KENDALI KUALITAS EDAMAME  
(*Glycine max (L) Merr.*) DI PT. GMIT JEMBER**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S1) dan mencapai gelar sarjana Teknik

Oleh

**Nanda Putra Yudhistira**

**NIM 151710301043**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT. atas nikmat, rahmat, dan keberkahan yang senantiasa dilimpahkan disetiap langkah dan keputusan dalam hidup saya;
2. Nabi Muhammad SAW. yang senantiasa menjadi suri tauladan;
3. Ayahanda Sudiono, Mama Eriyanti dan Kakak Prisca Putri tercinta yang senantiasa *mensupport* dalam hal moral, doa, dan materi;
4. Keluarga besar Alm. Bapak Purnomo yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan moral;
5. Guru-guru sejak Taman Kanak-kanak sampai dengan dosen di perguruan tinggi yang membimbing saya hingga sekarang;
6. Teman-teman tersayang yang telah memberikan dukungan berupa doa dan semangat;
7. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Terjemahan Surah Ar-Ra'd ayat 11)

Sukses itu bukan saja masalah uang, tetapi bagaimana mengendalikan diri memanfaatkan waktu dan bermanfaat untuk orang lain

Sesungguhnya setiap permasalahan dalam hidup adalah nikmat tuhan yang harus disyukuri bukan dikeluhkan, karena didalamnya terdapat nilai yang dapat menguatkan kita kedepannya

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nanda Putra Yudhistira

NIM : 151710301043

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisis Perbaikan Kendali Kualitas Edamame (Glycine Max (L) Merr.) Di PT. GMIT Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Mei 2020

Yang menyatakan,

Nanda Putra Yudhistira

NIM 151710301043

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERBAIKAN KENDALI KUALITAS EDAMAME  
(Glycine max (L) Merr.) DI PT. GMIT JEMBER**

Oleh :

**Nanda Putra Yudhistira**

**NIM 151710301043**

Dosen Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Winda Amilia, S.TP., M.Sc

Dosen Pembimbing Anggota : Andrew Setiawan, S.TP., M.Si

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Analisis Perbaikan Kendali Kualitas Edamame (*Glycine Max (L) Merr.* PT. GMIT Jember” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Winda Amilia, S.TP., M.Sc  
NIP. 198303242008012007

Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si  
NIP. 198204222005011002

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP.,  
M.M  
NIP. 197008031994031004

Nidya Shara Mahardika, S.TP., M.P  
NIP. 760016796

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.  
NIP. 196809231994031009

## RINGKASAN

### **Analisis Perbaikan Kendali Kualitas Edamame (*Glycine Max (L) Merr.*) di**

### **GMIT Jember,**

Nanda Putra Yudhistira, 151710301043; 2020; 55 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.

Edamame (*Glycine max (L) Merr.*) merupakan komoditas sejenis kedelai berasal dari Jepang yang mengandung 38% protein, kalsium, vitamin A, vitamin B1, vitamin B12, lipid, karbohidrat, serat, dan karoten. Semakin berkembangnya perdagangan antar negara menyebabkan tanaman Edamame ikut tersebar ke berbagai tujuan perdagangan antara lain Jepang, Korea, India, Australia, Amerika dan Indonesia. Pasar potensial Edamame adalah Jepang dengan kebutuhan mencapai 100.000 ton/tahun dan Amerika 7000 ton/tahun. PT. GMIT merupakan salah satu industri yang membudidayakan dan mengelola Edamame. Permasalahan yang sering dialami perusahaan adalah adanya ketidaksesuaian kualitas produk salah satunya dipengaruhi oleh kualitas bahan baku input yang berasal dari proses budidaya hingga pemanenan. Berdasarkan data hasil panen Edamame PT. GMIT di lahan Gugut pada tahun 2019 diketahui terjadi kehilangan hasil panen Edamame dengan *grade*<sup>AB</sup> mencapai angka 30 - 60%, *grade*<sup>AB</sup> dengan ciri-ciri (1) bebas hama dan penyakit (2) warnanya hijau segar (3) jumlah polong minimal 2 dengan isi minimal 2 (4) panjang minimal 5 cm dengan ketebalan polong 8 mm (5) terdapat bercak samar maksimal 3 (6) Serat kelupas tidak lebih dari 1 biji (7) polong tidak patah, merupakan *grade*<sup>A</sup> utama pada standar perusahaan. Hal tersebut tentunya tidak dikehendaki oleh perusahaan sehingga perlu dilakukan pengendalian risiko selama proses budidaya untuk mencegah terjadinya faktor-faktor penyebab terjadinya *loss product* hasil panen Edamame.

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengidentifikasi jenis kerusakan dan faktor yang berpotensi memunculkan risiko selama proses prapanen (2) untuk menganalisis tingkat risiko penyebab terjadinya kerusakan hasil panen Edamame (3) untuk merancang strategi pengendalian terhadap penyebab risiko kerusakan Edamame selama proses prapanen hingga pemanenan sebagai rekomendasi

perbaikan. Jenis data yang digunakan dalam penelitian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui pengamatan langsung, wawancara, dokumentasi dan kuesioner. Data sekunder diperoleh dari data *input* yang meliputi tahapan proses budidaya Edamame, data produktivitas hasil panen Edamame satu tahun terakhir, dan *grade* Edamame PT. GMIT. Metode analisis data penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi kondisi dari proses prapanen mulai dari proses persiapan lahan hingga proses pemanenan untuk mengetahui sumber risiko kerusakan hasil panen Edamame serta untuk mengidentifikasi risiko kerusakan prioritas menggunakan metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA). Rekomendasi perbaikan dirancang menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

Hasil analisis data menggunakan metode FMEA didapatkan nilai kritis RPN sebesar 35,50. Hasil dari perhitungan tersebut menempatkan 5 jenis kerusakan sebagai prioritas pengendalian yaitu (1) adanya ulat *etiella* (2) Edamame doreng / terdapat bercak hitam kecoklatan (3) polong patah (4) biji polong tidak meras / kisut (5) panjang polong kurang dari 5 cm. Jenis kerusakan yang tergolong kedalam prioritas pengendalian kemudian dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui faktor penyebabnya sehingga dapat dirumuskan rekomendasi perbaikan sebagai pengendalian. Rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan meliputi (1) melakukan kegiatan *briefing* pengawasan, dan pemeriksaan disetiap proses (2) melakukan evaluasi kinerja yang dilakukan operator dan mengevaluasi hasil produksi perusahaan (3) menggunakan tenaga terampil pada proses pemupukan, penyiangan, dan pemetikan (4) memberikan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan SDM (5) menggunakan alat bantu untuk mempermudah proses penanaman. Dengan demikian, *loss product* hasil panen Edamame di PT. GMIT dapat ditekan atau diminimalisir setelah adanya rekomendasi perbaikan yang telah diberikan.

## SUMMARY

### **Analisis Perbaikan Kendali Kualitas Edamame (*Glycine Max (L) Merr.*) di**

**GMIT Jember;** Nanda Putra Yudhistira, 151710301043; 2020: 55 pages;  
*Department of Agricultural Industry Faculty of Agricultural Technology;  
University Of Jember.*

Edamame (*Glycine max (L) Merr.*) is a kind of soybean commodity from Japan that contains 38% protein, calcium, vitamin A, vitamin B1, vitamin B12, lipids, carbohydrates, fiber, and carotene. The development trade among countries made edamame spread to various trade destinations such as Japan, Korea, India, Australia, America and Indonesia. The potential markets of edamame are in Japan that reaches up to 100,000 tons / year and America that attains for about 7000 tons / year. PT. GMIT is one of the industries that cultivates and manages edamame. The problem that was often experienced by this company was the incompatibility of the product quality, and one of them was influenced by the quality of raw materials input which derived from the cultivation process to the harvest process. Based on the data of edamame harvest yields in PT. GMIT at Gugut land in 2019, it is known that the loss of edamame harvest yields with the best grade (grade AB) is up to 30% - 65%, grade AB with the following characteristics; (1) free from pests and diseases (2) fresh green color (3) the minimum number of bean is 2 and the minimum content is 2 (4) the minimum length is 5 cm and the bean thickness is 8 mm (5) maximum faint blotches is 3 (6) the fiber peel is not more than 1 (7) unbroken bean. Those are the main grade as standart in the company .This problem was obviously not desired by the company; consequently, it was needed to control the risk during the cultivation process to avoid the unwanted factors which can cause loss products of edamame.

The objectives of this study were (1) to identify the types of damage and potential risk factors during the pre-harvest process (2) to analyze the level of risk that causes damage on Edamame(3) to design a control strategy for the causes of Edamame risk damage during the pre-harvest to harvest process as a recommendation for improvement. The type of data used in the study are primary

data and secondary data. The primary data were collected through direct observation, interviews, documentation and questionnaires. The secondary data were obtained from input data which contained of the stages of the Edamame cultivation process, Edamame yield productivity data of the past year, and the Edamame grade of PT. GMIT.

The results of data analysis using the FMEA method obtained a critical RPN that is 35.50. From the calculation result, it was obtained 5 critical risks as the priority of control, those are (1) the presence of etiella inside the bean (2) brown spot edamame (3) the defect bean (4) unwrinkled bean and (5) the length of the bean that is less than 5 cm. The type of defect that is classified as a priority of control is then analyzed further to find out the factors causing it, so that the improvements can be formulated as a control. There are some recommended improvement, (1) conducting briefing, monitoring, and checking activities in every process (2) evaluating the performance of the operator and the company's production (3) using skilled personnel in the process of fertilizing, weeding and picking (4) provide training skill to improve the human resource (5) utilizing the tools to help the planting process. Thus, loss product of edamame yield in PT. GMIT can be decreased or minimized after the recommendations for improvement have been offered.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Perbaikan Kendali Kualitas Edamame (*Glycine Max (L) Merr.* PT. GMIT Jember”.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember sekaligus dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
3. Winda Amalia, S.TP., M.Sc selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP., M.M selaku dosen penguji utama dan Nidya Sarah Mahardika, S.TP., M.P selaku dosen penguji anggota yang telah meluangkan waktunya dan memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
5. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang mendidik dan memberikan bekal ilmu kepada penulis;
6. Orang tua tercinta Ayahanda Sudiono dan Ibunda Eriyanti serta kakak Prisca Putri Magdalena yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayang, doa, dukungan dan semangat;
7. Keluarga besar yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan;
8. Putri Saniatul Iklima yang selalu memberikan semangat dan motivasi agar penulis dapat segera menyelesaikan skripsi;

9. Teman-teman penyemangat Cikna, Adam, Hendra Buset, Hendri Buset, Jojo, Rosita, Ririd, Fitri Ayu, Ryan, Lely, Sfr dan masih banyak nama yang tidak disebutkan yang selalu memberikan semangat dalam mengerjakan skripsi;
10. Teman seperjuangan penelitian Alfian, Fakhriyah, Munikawati, Erna, Fitri, Ruhul, Deny Eko yang telah memberikan semangat dan membantu dalam penyelesaian skripsi;
11. Teman-teman seperjuangan TIP 2015 yang tidak berhenti untuk saling mendoakan, memotivasi, mendukung, dan tetap semangat berjuang setelah meraih gelar S.T;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.  
Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Mei 2020

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	1
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	1
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	1
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	1
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1. Edamame (<i>Glycine max (L) Merr.</i>)</b> .....	6
<b>2.2 Manajemen Risiko</b> .....	6
<b>2.3 Fault Tree Analysis (FTA)</b> .....	6
<b>2.4 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</b> .....	6
2.5.1 <i>Severity</i> (Tingkat Keparahan) .....	19
2.5.2 <i>Occurance</i> (Tingkat kejadian) .....	19
2.5.3 <i>Detection</i> (Metode deteksi) .....	19
2.5.4 <i>Risk Priority Number</i> .....	20

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	22
<b>3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian</b> .....	
<b>3.2 Alat dan Bahan</b> .....	
<b>3.3 Jenis dan Sumber Data</b> .....	
<b>3.4 Metode Pengumpulan Data</b> .....	
<b>3.5 Tahapan Penelitian</b> .....	
<b>3.6 Analisis Data</b> .....	
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	29
<b>4.1 Identifikasi Proses Budidaya Edamame</b> .....	
<b>4.2 Identifikasi Jenis-Jenis Kerusakan Edamame</b> .....	
<b>4.3 Analisis Variabel Risiko Dengan Metode <i>Failure Mode Effect Analysis</i></b> .....	
<b>4.4 Identifikasi Sumber Penyebab Kerusakan Edamame Dengan Metode <i>Fault Tree Analysis</i></b> .....	
<b>4.5 Rekomendasi Perbaikan</b> .....	
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	5
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	
<b>5.2 Saran</b> .....	
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	5
<b>LAMPIRAN</b> .....	5

## DAFTAR GAMBAR

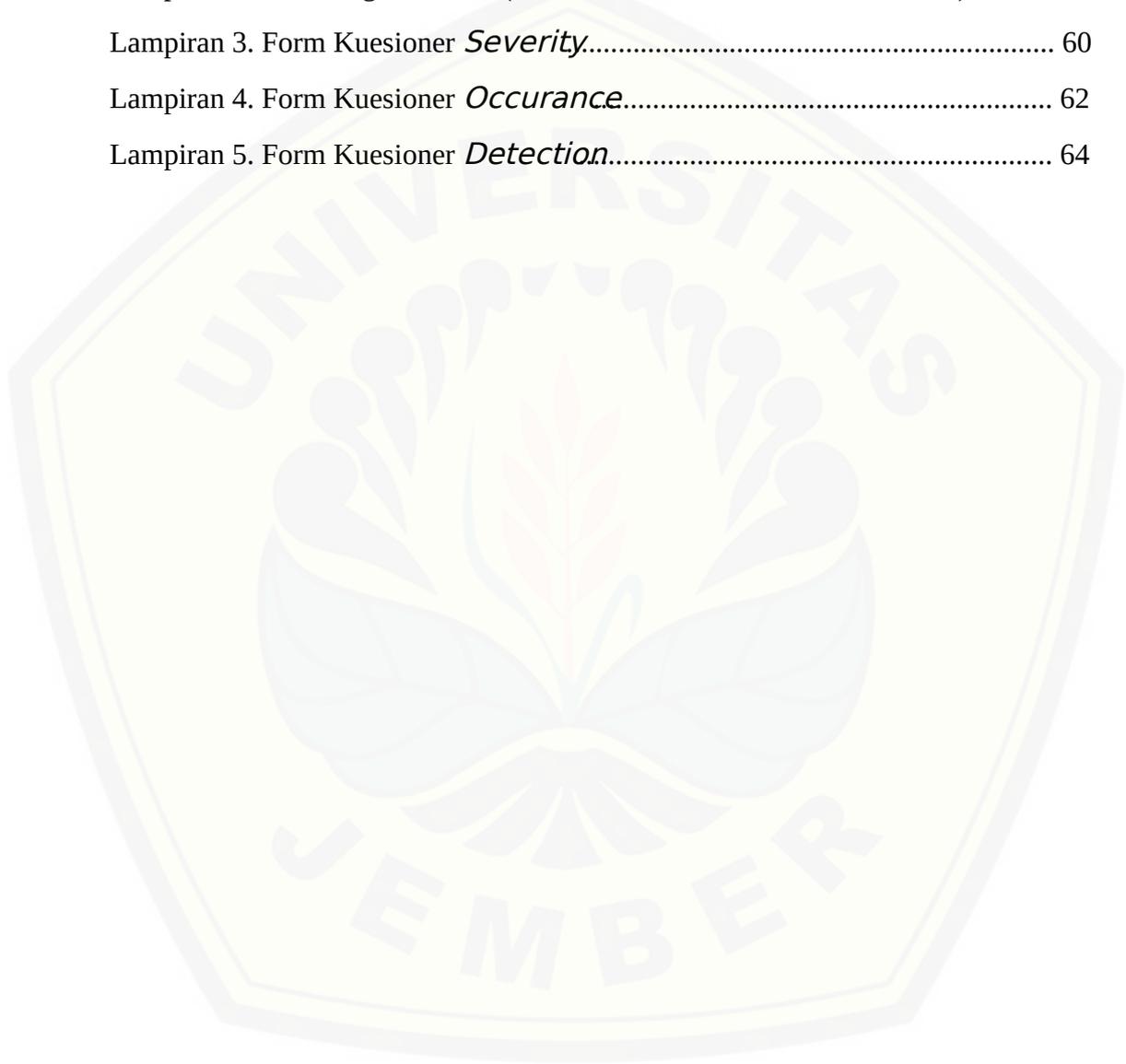
	Halaman
Gambar 2.1 Edamame <i>grade</i> AB .....	14
Gambar 2.2 Edamame <i>grade</i> C1 .....	14
Gambar 2.3 Edamame <i>grade</i> C2 .....	14
Gambar 2.4 Edamame <i>grade</i> doreng .....	15
Gambar 2.5 sampah proses <i>grading</i> edamame .....	15
Gambar 2.6 Contoh diagram <i>Fault Tree Anaalysis</i> .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian .....	24
Gambar 3.2 Contoh Identifikasi menggunakan <i>Fault Tree Analysis</i> .....	28
Gambar 4.1 Tanaman Edamame di lahan .....	29
Gambar 4.2 Proses persiapan lahan Edamame .....	30
Gambar 4.3 Proses penanaman biji benih Edamame .....	31
Gambar 4.4 Proses penyaluran air pada got bedengan .....	33
Gambar 4.5 Kenampakan Edamame <i>grade</i> AB dan Edamame yang mengalami kerusakan hasil panen (kanan) .....	36
Gambar 4.6 Diagram nilai RPN .....	39
Gambar 4.7 Jenis kerusakan adanya ulat <i>etiella</i> .....	41
Gambar 4.8 Diagram FTA untuk jenis kerusakan adanya ulat <i>etiella</i> .....	42
Gambar 4.9 Jenis kerusakan Edamame doreng.....	43
Gambar 4.10 Diagram FTA untuk jenis kerusakan Edamame doreng .....	44
Gambar 4.11 Diagram FTA untuk jenis kerusakan polong patah .....	46
Gambar 4.12 Jenis kerusakan biji polong tidak meras .....	47
Gambar 4.13 Diagram FTA untuk jenis kerusakan biji polong tidak meras .....	48
Gambar 4.14 Diagram FTA jenis kerusakan panjang polong kurang dari 5 cm... 50	

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Waktu penyiangan Edamame.....	10
Tabel 2.2 Simbol-simbol dalam FTA.....	18
Tabel 3.1 <i>Saverity Rating</i> .....	26
Tabel 3.2 <i>Occurance Rating</i> .....	26
Tabel 3.3 <i>Detection Rating</i> .....	27
Tabel 4.1 Jenis kerusakan hasil panen Edamame dan hasil penilaian skor <i>Severity</i> , <i>Occurance</i> dan <i>Detection</i> .....	37
Tabel 4.2 Penilaian skor <i>Severity</i> , <i>Occurance</i> dan <i>Detection</i> serta nilai RPN masing-masing jenis kerusakan hasil panen Edamame .....	38
Tabel 4.3 Risiko kritis kehilangan hasil panen Edamame .....	40
Tabel 4.4 Pedoman dosis pestisida.....	43
Tabel 4.5 Usulan perbaikan untuk kerusakan hasil panen Edamame .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Perhitungan Nilai <i>Severity, Occurance, Detection</i> .....	58
Lampiran 2. Perhitungan FMEA (Penentuan Nilai RPN dan Nilai Kritis) .....	59
Lampiran 3. Form Kuesioner <i>Severity</i> .....	60
Lampiran 4. Form Kuesioner <i>Occurance</i> .....	62
Lampiran 5. Form Kuesioner <i>Detection</i> .....	64



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Edamame (*Glycine max (L) Merr.*) merupakan komoditas sejenis kedelai yang berasal dari Jepang yang mengandung 38% protein, kaya akan kalsium, vitamin A, vitamin B1, vitamin B12, lipid, karbohidrat, serat, dan karoten (Samsu, 2001). Jenis kacang-kacangan ini dipanen dan dikonsumsi saat masih belum matang sepenuhnya sebelum mencapai tahap pengerasan “*hardening*” yaitu saat stadium R6 (pengisian biji 80 –90% pengisian) (Coolong, 2009). Semakin berkembangnya perdagangan antar negara menyebabkan tanaman Edamame ikut tersebar ke berbagai tujuan perdagangan antara lain Jepang, Korea, India, Australia, Amerika dan Indonesia. Tjahyani (2015) mengatakan bahwa pasar potensial Edamame adalah Jepang dengan kebutuhan mencapai 100.000 ton/tahun dan Amerika 7000 ton/tahun dengan pemasok utama adalah China dan Taiwan (97%), sementara Indonesia baru dapat memenuhi 3% dari kebutuhan tersebut. Berdasarkan data BPS Kabupaten Jember (2017) Kabupaten Jember mampu mengekspor Edamame sebanyak 4.995.780 kg pada tahun 2016, sehingga Kabupaten Jember mampu menyumbang lebih dari 50% dari jumlah rata-rata volume ekspor Edamame Indonesia sebesar 7.930 ton per tahun (Kementan, 2016).

Industri yang memproduksi Edamame di Indonesia salah satunya adalah PT. GMIT yang terletak di Kabupaten Jember yang beroperasi sejak tahun 2015. PT. GMIT mampu memasarkan 335 ton Edamame segar ke pasar domestik, semakin tahun produksi edamame segar PT. GMIT semakin meningkat yaitu dengan jumlah produksi mencapai 1.600 ton per tahun dengan luasan lahan 108 hektar hingga juni 2017 (Kurniawan, 2020). Industri ini bekerja sama dan mendampingi para petani mitra dalam proses budidaya hingga pemanenan Edamame untuk menghasilkan bahan baku Edamame dengan kualitas yang telah ditentukan oleh perusahaan, yaitu *grade* A, *grade* 1, dan *grade* 2. Tjahyani (2015) mengatakan, kerusakan bahan baku Edamame dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti cuaca, serangan hama dan penyakit, serta ketelitian pekerja dalam melakukan penanganan selama proses budidaya hingga pemanenan. Kerusakan bahan baku Edamame akan

merugikan perusahaan ketika *loss product* yang terjadi adalah Edamame *grade* utama diperusahaan. Hal ini akan mengakibatkan rendahnya nilai jual Edamame dan menurunnya citra perusahaan di pasar.

*Quality losses* merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan atribut produk Edamame menjadi lebih rendah dari produk pesaing. *Quality losses* yang sangat terlihat adalah penampilan fisik produk, seperti terdapat bercak coklat kehitaman pada polong, polong patah, terdapat hama, warna polong kuning, dll. Hal tersebut sangat berpengaruh terhadap preferensi dan sikap konsumen dalam menentukan keputusan saat membeli produk Edamame karena kualitas merupakan salah satu atribut penting bagi konsumen, persepsi konsumen terhadap kualitas produk akan membentuk preferensi dan sikap yang akan mempengaruhi keputusan untuk membeli atau tidak (Randang, 2013). Edamame yang memiliki kualitas baik dapat mendongkrak nilai ekonomi produk karena atribut yang dimiliki produk tersebut, salah satunya kualitas akan mampu menambah keunggulan produk untuk bersaing dipasaran dan ekuitas merek yang akan selalu diingat oleh konsumen. Hal ini tentunya akan mempertahankan konsumen dari perusahaan pesaing dan dapat mempertahankan citra perusahaan di level terbaik.

Pengendalian kualitas produk Edamame tidak cukup hanya pada bagian proses produksi saja karena pada proses produksi hanya dilakukan penanganan untuk mempertahankan kualitas bahan baku selama proses pengolahan menjadi produk siap jual. Ketidaksesuaian kualitas produk salah satunya dipengaruhi oleh kualitas bahan baku input yang berasal dari proses budidaya hingga pemanenan di lahan mitra. Berdasarkan data hasil panen Edamame tahun 2019 PT. GMIT memperoleh hasil panen Edamame sebesar 50.930 kg di lahan yang terletak di daerah Gugut Kabupaten Jember dengan luasan lahan 1 hektar, pada tahun 2019 tersebut terjadi kehilangan hasil panen Edamame di lahan Gugut dengan *grade* AB mencapai angka 30 – 60%.

PT. GMIT tidak menghendaki adanya *loss product* khususnya Edamame *grade* AB yang memiliki kriteria bebas hama dan penyakit, warnanya hijau segar, jumlah polong minimal 2 dengan isi minimal 2, panjang minimal 5 cm dengan ketebalan polong 8 mm, terdapat bercak samar maksimal 3, Serat kelupas tidak

lebih dari 1 biji, dan polong tidak patah. *Grade* AB merupakan *grade* utama perusahaan yang harus diprioritaskan agar tidak mengalami *loss product*. Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan pencegahan dengan melakukan identifikasi dan menganalisis faktor-faktor penyebab *loss product* Edamame hasil panen. Analisis dilakukan pada proses prapanen hingga pemanenan Edamame karena kualitas produk Edamame salah satunya ditentukan oleh kualitas Edamame hasil panen proses budidaya. Selain itu, perlu adanya rencana perbaikan pengendalian faktor prapanen hingga pemanenan untuk mengurangi bahkan mencegah *quality losses* Edamame hasil panen.

Identifikasi risiko pada faktor prapanen penyebab *quality losses* hasil panen Edamame dilakukan dengan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). FMEA merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang dapat menyebabkan *quality losses* hasil panen Edamame berdasarkan tingkat keparahan (*severity*), tingkat kejadian (*occurrence*), dan tingkat deteksi (*detection*) pada masing-masing mode kegagalan sehingga dapat mengetahui *Risk Priority Number* (RPN) untuk menentukan mode kegagalan yang menjadi risiko kritis. *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan sebagai langkah selanjutnya untuk menganalisis penyebab munculnya faktor penyebab *quality losses* secara lebih spesifik dengan pendekatan *top down* sehingga akan diketahui akar penyebabnya untuk dicarikan solusi sebagai rekomendasi tindakan perbaikan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Risiko kehilangan pada proses budidaya hingga pemanenan merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan kerugian, khususnya bagi perusahaan. Kehilangan hasil panen Edamame dapat terjadi selama proses budidaya, pemetikan, dan pengangkutan. Salah satu kendala yang dihadapi PT. GMIT adalah tingginya jenis kerusakan / *losses product* pada *grade* utama (*grade* AB) sehingga menghambat perusahaan dalam meningkatkan nilai jual produk dan kapasitas produksinya. Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi dan analisis risiko penyebab *loss product* hasil panen Edamame untuk mengetahui faktor-faktor

penyebab terjadinya *losses product* hingga masalah yang akan dibahas pada penelitian ini antara lain :

1. Apa saja faktor penyebab terjadinya risiko *quality losses* selama proses budidaya hingga pemanenan Edamame ?
2. Bagaimana tingkat prioritas risiko penyebab terjadinya kerusakan hasil panen Edamame ?
3. Bagaimana tindakan atau perbaikan yang dapat diterapkan sebagai strategi pengendalian terhadap penyebab risiko kerusakan hasil panen ?

### **1.3 Batasan Penelitian**

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi penelitian dilakukan pada proses prapanen hingga pemanenan Edamame.
2. Edamame dinyatakan sebagai *quality losses* apabila tidak masuk kedalam standar kriteria Edamame *grade AB*, yaitu bebas hama dan penyakit, warnanya hijau segar, jumlah polong minimal 2 dengan isi minimal 2, panjang minimal 5 cm dengan ketebalan polong 8 mm, terdapat bercak samar maksimal 3, Serat kelupas tidak lebih dari 1 biji, dan polong tidak patah.
3. Kriteria Edamame mengacu pada standar yang telah ditetapkan oleh PT. GMIT.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

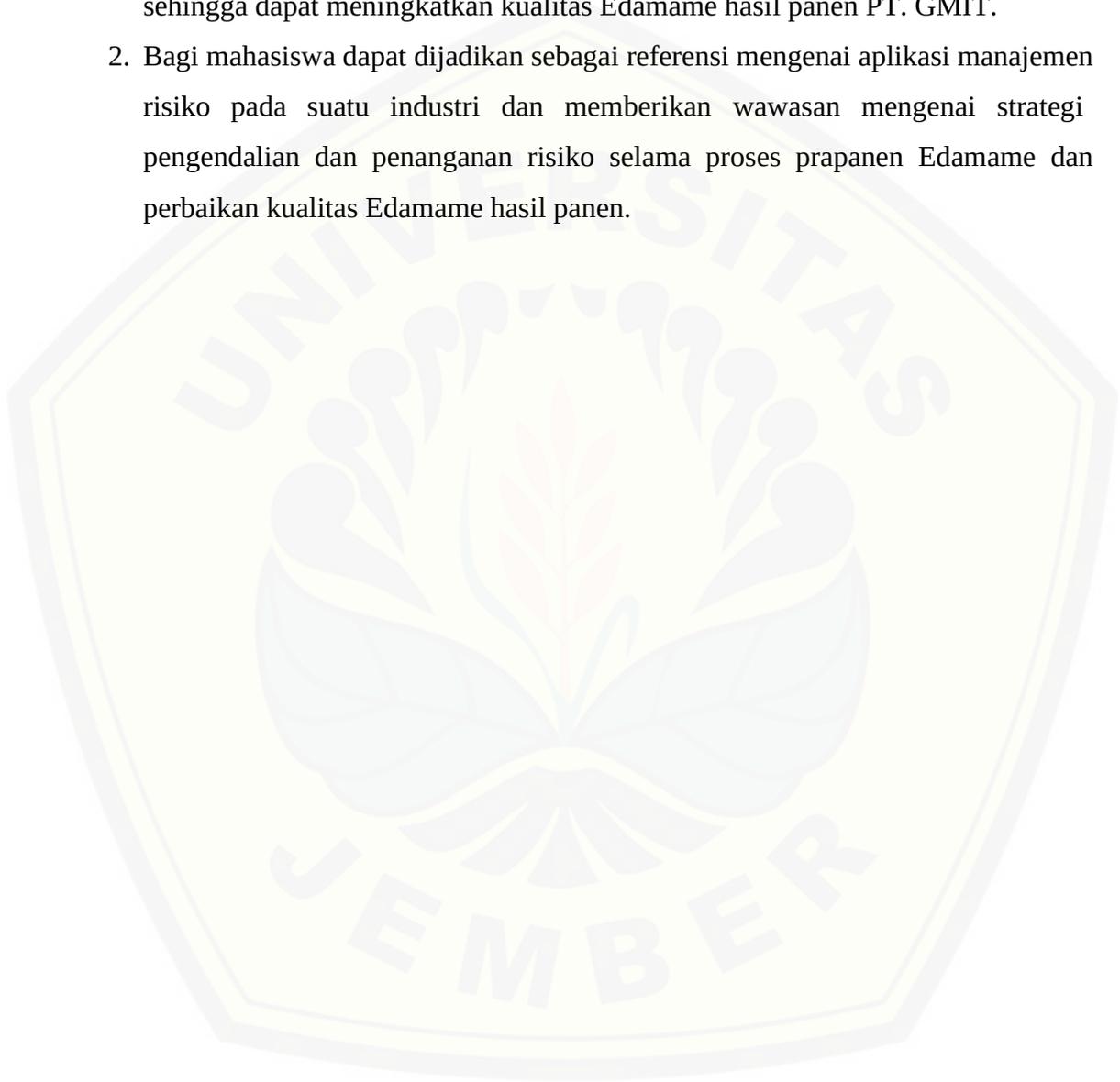
Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperoleh tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan identifikasi terhadap jenis-jenis kerusakan dan faktor yang berpotensi memunculkan risiko selama proses prapanen hingga pemanenan yang dapat menyebabkan terjadinya *quality losses* hasil panen Edamame
2. Menganalisis tingkat risiko penyebab terjadinya kerusakan hasil panen Edamame.
3. Merancang strategi pengendalian terhadap penyebab risiko kerusakan hasil panen Edamame sebagai rekomendasi.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan berguna bagi pihak terkait, diantaranya :

1. Bagi perusahaan dapat dijadikan bahan masukan dan pertimbangan dalam melakukan pengendalian dan penanganan risiko selama proses prapanen sehingga dapat meningkatkan kualitas Edamame hasil panen PT. GMIT.
2. Bagi mahasiswa dapat dijadikan sebagai referensi mengenai aplikasi manajemen risiko pada suatu industri dan memberikan wawasan mengenai strategi pengendalian dan penanganan risiko selama proses prapanen Edamame dan perbaikan kualitas Edamame hasil panen.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Edamame (*Glycine max (L) Merr.*)

Edamame merupakan sebutan yang digunakan untuk jenis kedelai hijau yang dapat dikonsumsi dan merupakan jenis kacang-kacangan yang penting di Asia. Jenis kacang-kacangan ini dipanen dan dikonsumsi saat masih belum matang sepenuhnya (Coolong, 2009). Edamame merupakan kedelai hijau yang dipanen saat puncak kematangan tetapi sebelum mencapai tahap pengerasan (“hardening”). Menurut Asadi (2009), Edamame adalah jenis kedelai yang dipanen saat polongnya masih muda dan berwarna hijau, yaitu saat stadium R6 (pengisian biji 80 –90% pengisian).

Edamame dan kedelai kuning merupakan spesies yang sama, yaitu *Glycine max (L.) Merr.* Tetapi Edamame memiliki rasa yang lebih manis, aroma kacang-kacangan lebih kuat, tekstur lebih lembut, dan biji berukuran lebih besar daripada kedelai kuning, serta nutrisi yang terkandung dalam Edamame lebih mudah dicerna oleh tubuh dibandingkan kedelai kuning (Nur, 2018). Edamame atau yang sering disebut ‘kedelai sayur’ ( *vegetable soybean*) mengandung lebih sedikit pati penghasil gas, selain itu Edamame mengandung isoflavon yang dapat berperan sebagai anti-kanker (Coolong, 2009).

Edamame dapat dipanen pertama kali saat tanaman berumur 45 HST (hari setelah tanam) sampai 65 HST, tergantung dari varietasnya. Apabila Edamame yang dipanen memiliki umur terlalu tua, hasilnya tidak terlalu disukai oleh konsumen. Pemanenan tidak dapat dilakukan serentak karena harus diseleksi. Polong yang akan dipetik adalah yang sudah siap dikonsumsi. Bijinya harus kelihatan bernas, tetapi wamanya belum kekuningan dan tidak terlalu tua. Biasanya yang dipilih hanyalah polong yang berisi tiga biji dan tonjolan biji pada polong terlihat besar. Panen terus berlanjut hingga umur Edamame sekitar 65 hari. Syarat umum kedelai berdasarkan SNI 01-3922-1995 adalah bebas hama penyakit, bebas bau busuk, bau asam, bau apek, dan bau asing lainnya, bebas dari bahan kimia seperti insektisida dan fungisida, serta memiliki suhu normal (BPPI, 2010). Menurut Soewanto et al. (2007) Edamame yang diinginkan oleh konsumen

memiliki kriteria sebagai berikut, yaitu polong berisi 2-3 biji per polong dengan jumlah polong antara 150 – 175 polong per 500 gram dan bobot per polong antara 2,5 – 3,5 gram, bebas dari bekas serangan hama maupun penyakit yang ditandai dengan kulit polong mulus dan polong berwarna hijau segar.

## 2.2 Budidaya Edamame

Edamame mulai ditanam di Indonesia pada tahun 1990 di Gadog, Bogor Jawa Barat dan hasilnya dipasarkan dalam bentuk segar di pasar dalam negeri. Pada tahun 1992 Edamame dicoba pula pengembangannya di Jember dan sejak tahun 1995 hasilnya mulai dipasarkan di pasar nasional dalam bentuk *fresh Edamame* sedangkan *frozen Edamame* eksport ke Jepang (Soewanto dkk., 2007). Syarat tumbuh Edamame menghendaki ketinggian lahan minimal 200 m di atas permukaan laut (dpl), suhu berkisar 26 – 30 ° C, dengan penyinaran matahari penuh. Edamame menghendaki tanah yang subur dengan pengairan yang baik dan kemasaman tanah netral dengan pH berkisar antara 5,8 – 7,0. (Nazzarudin, 1993).

Pada umumnya pertumbuhan Edamame akan baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 meter di atas permukaan laut (dpl). Kedelai Edamame dapat tumbuh baik pada tanah-tanah aluvial, Regosol, grumosol, latosol, dan andosol. Selain itu menghendaki tanah yang subur, gembur, dan kaya bahan organik (Nazzarudin, 1993). Menurut Soewanto *et. al* (2007) teknik budidaya Edamame meliputi :

### 1. Persiapan Lahan

Mempersiapkan lahan sebagai media tanam merupakan bagian penting dari teknologi budidaya dalam upaya mendapatkan produktivitas optimal. Penyiapan lahan yang baik dapat memberikan kondisi yang ideal bagi pertumbuhan tanaman.

Kegiatan penyiapan lahan adalah sebagai berikut :

#### a. Persiapan dan pembuatan saluran

Kegiatan diawali dengan observasi untuk mengetahui kemiringan lahan pada lokasi yang akan dikelola, guna menentukan langkah yang akan diambil berupa:

- arah saluran, pemasukan dan pengeluaran air, sanitasi, sistem pembukaan tanah, penentuan jalan ke lokasi dan di dalam lokasi (pengangkutan

saprodi dan hasil panen), membuat jadwal kegiatan, kebutuhan tenaga, dan biaya.

- Pemasangan patok atau tanda-tanda yang diperlukan.
- Menuangkan program dalam bentuk sketsa/denah, gambar atau daftar untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan dan pengawasan.

Selain berfungsi untuk pendistribusian air di lokasi tanam, saluran air juga berfungsi untuk menurunkan permukaan air tanah atau menurunkan kejenuhan air tanah yang akan menjadi media perakaran. Ada dua macam saluran yang diperlukan yaitu:

- Saluran keliling, dibuat mengelilingi lokasi dengan lebar 50 cm dan kedalaman 50 cm.
- Saluran tengah, dalam areal pertanaman searah dengan kemiringan lahan dengan lebar 50 cm dan kedalaman 40 cm.
- Dalam pembuatan jalan untuk pengawasan pertanaman perlu dipastikan lahan yang akan digunakan. Apabila dapat menggunakan pematang akan lebih baik karena menghemat penggunaan lahan budidaya, tetapi bila masih kurang memadai perlu dibuat agar intensitas pengawasan ke semua bedengan dapat dengan mudah dilakukan.

#### b. Pengolahan tanah

Pengolahan tanah untuk budi daya Edamame ditujukan untuk meratakan dan menggemburkan tanah dalam bentuk bedengan-bedengan. Pengolahan tanah meliputi:

- Pembukaan tanah, berfungsi membuka dan membalik tanah di permukaan dan membentuk bongkahan-bongkahan kecil tanah sampai kedalaman 20-25 cm sebelum dibuat bedengan.
- Pembuatan bedeng untuk penanaman benih Edamame, dibuat dengan cara menghancurkan ulang tanah hasil pembukaan tanah pertama, sehingga menjadi rata dan gembur. Bedengan dibuat sengan ukuran standar lebar 1 m, panjang 10 m, dan tinggi 20-25 cm, jarak antar bedeng 50 cm.

## 2. Penanaman

Benih Edamame di tanam di atas permukaan bedengan setelah disebar pupuk kandang dan pupuk dasar, permukaan rata dan gembur, bersih dari gulma dan dalam kondisi lembab. Untuk memperoleh produksi optimal penanaman benih dilakukan dengan jari tangan. Lubang benih dibuat dengan ibu jari dan telunjuk, ditekan ke dalam bedengan tanah sedalam 2,0-3,0 cm. Sebagai pedoman untuk ukuran kedalaman penempatan benih adalah ruas satu telunjuk jari tangan. Dengan cara ini, kedalaman lubang benih tetap terjaga sehingga pertumbuhan kecambah tidak akan terganggu akibat lubang tanam yang terlalu dalam. Setiap lubang diisi 1 biji benih Edamame dengan jarak antar lubang yaitu 20 x 20 cm, kemudian lubang ditutup dengan tanah secara merata tanpa dipadatkan. Setelah penanaman biji benih Edamame selesai, kemudian dilakukan penutupan bedengan dengan mulsa sejajar dan selebar bedengan untuk menjaga kelembaban tanah bedengan.

## 3. Penyulaman

Pemantauan daya tumbuh benih perlu dilakukan untuk memastikan benih yang telah ditanam dapat berkecambah dan tumbuh normal, sehingga populasi tanaman yang hidup tiap hektar sesuai dengan yang direncanakan. Penyulaman tanaman diperlukan karena tidak semua benih dapat tumbuh normal. Namun penyulaman tanaman Edamame berbeda dengan kedelai biasa. Penyulaman kedelai biasa menggunakan benih, sedang penyulaman Edamame dengan cara tanam pindah (*transplanting*) menggunakan biji benih yang sudah ditumbuhkan terlebih dahulu di dalam bilik pembenihan atau *nursery*. Penyemaian benih di bilik pembenihan dilakukan bersamaan dengan saat tanam benih di lapang. Penggunaan benih *transplant* untuk penyulaman diperlukan karena pertumbuhannya sangat pesat. Apabila penyulaman tidak menggunakan benih *transplant*, pertumbuhan tanaman akan tertinggal karena adanya persaingan dengan tanaman-tanaman yang sudah tumbuh terlebih dulu, khususnya dalam mendapatkan sinar matahari untuk proses fotosintesis. Penyulaman dilaksanakan pada saat tanaman berumur 7-10 HST.

#### 4. Penyiangan dan Tutup Blok

Penyiangan pada dasarnya diperlukan untuk mengendalikan atau membersihkan rumput atau tanaman pengganggu (gulma) yang tumbuh pada areal pertanaman Edamame. Tujuan penyiangan adalah untuk menghindari persaingan antara tanaman dengan gulma dalam memperoleh unsur hara, membuang gulma sebagai inang hama/penyakit, dan memudahkan tahapan pemeliharaan selanjutnya. Penyiangan dilakukan 2-3 kali (Tabel 2.1) atau disesuaikan dengan pertumbuhan gulma yang ada dipertanaman.

Tabel 2.1 Waktu Penyiangan Tanaman Edamame

Umur (HST)	Penyiangan ke	Keterangan
5-10	I	sebelum pupuk susulan
20-25	II	sebelum pembungaan
35-40	III	sebelum pengisian polong

Sumber : Soewanto et al. (2007)

Tutup blok adalah menutup pangkal batang tanaman dengan menaikkan tanah dari kiri kanan bedengan, sekaligus membersihkan dan mencegah tumbuhnya gulma di permukaan bedengan. Penutupan pangkal batang akan merangsang tumbuhnya akar adventif yang memperkuat serapan hara maupun tegaknya tanaman. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman berumur 10-15 HST.

#### 5. Pengairan

Pemberian air pada tanaman Edamame sangat penting untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman agar mampu berproduksi maksimal. Prinsip pengairan adalah mengupayakan pemberian air yang cukup dan tepat waktu pada fase-fase pertumbuhan tanaman. Pengairan diperlukan setiap 7-10 hari sekali (bila tidak ada hujan) bergantung pada jenis tanah. Ada 2 macam teknik pengairan tanaman Edamame, yaitu:

- Penyiraman tanaman / bedengan dengan menggunakan alat gembor
- Penggenangan selokan dengan cara memasukkan air ke dalam selokan diantara bedengan sampai ketinggian 2/3 tinggi bedengan selama 1-2 jam, kemudian air dialirkan ke saluran pembuangan sampai tuntas.

Fase-fase pertumbuhan kritis yang memerlukan pengairan yaitu pada saat :

- Fase perkecambahan, umur 0-10 HST
- Fase pertumbuhan vegetative, umur 11-25 HST
- Fase pembungaan, umur 25-30 HST
- Fase pembentukan dan pengisian polong, umur >35 HST
- Fase panen, umur >58 HST

#### 6. Pemupukan

Pemupukan pada tanaman Edamame dilakukan guna memperbaiki atau memberikan tambahan unsur-unsur hara pada tanah. Proses pemupukan pada budidaya tanaman Edamame dibagi menjadi 2 fase, yaitu :

##### a. Pemupukan Dasar

Penebaran pupuk kandang dilakukan 5-7 hari sebelum tanam, disebar rata di atas permukaan bedengan, dengan dosis 10-20 m<sup>3</sup> pupuk kandang/ha. Penebaran pupuk dasar anorganik dilakukan 2-3 hari sebelum tanam dengan cara disebar merata di atas bedengan dan diaduk sampai tercampur dengan tanah. Pupuk dasar yang digunakan secara umum adalah:

- Urea
- SP-36
- ZK

Takaran pupuk yang tepat perlu dihitung, bergantung pada hasil analisa tanah atas kandungan unsur N, P dan K.

##### b. Pemupukan Susulan

Pemupukan susulan tanaman Edamame perlu dilakukan untuk mencukupi kebutuhan hara pada masa pertumbuhan, yaitu masa pertumbuhan vegetatif atau sebelum fase pembungaan (fase generatif) pada umur 14-20 HST. Pada fase pembungaan, pembentukan polong dan pengisian polong tidak diperlukan lagi pemberian pupuk susulan. Pada fase-fase tersebut cadangan makanan (unsur hara) dalam tanah diupayakan telah cukup tersedia, termasuk yang digunakan oleh tanaman pada fase pertumbuhan generatif. Perlu ditambahkan unsur hara ke dalam tanah, yaitu unsur N yang diperoleh dari pupuk ZA dan urea, dan K dari pupuk ZK yang diaplikasikan pada umur 14-

20 HST. Takaran pupuk susulan perlu diperhitungkan dengan kondisi tanaman, cuaca, dan pupuk dasar yang telah diberikan. Faktor yang perlu mendapat perhatian dalam pelaksanaan pemberian pupuk susulan adalah kondisi bedengan bersih dari gulma, pupuk ditebar merata diantara tanaman, dan dilakukan penyiraman setelah pemupukan.

#### 7. Pengendalian OPT

Tanaman perlu dilindungi dari hama dan penyakit, karena kerusakan tanaman akibat diserang hama dan penyakit dapat menurunkan produktivitas, gagal panen, atau puso. Apabila terdapat polong yang cacat oleh serangan hama maka produk tidak laku dijual. Penggunaan pestisida untuk pengendalian hama dan penyakit harus berhati-hati, diupayakan tidak ada residu pestisida pada saat polong dipanen, mengingat persyaratan ambang batas residu yang ditetapkan bagi Edamame dengan keperluan ekspor sangat ketat.

Umumnya petani hanya mengenal jenis serangga yang sedang makan tanaman, namun tidak semua fase pertumbuhan serangga hama makan tanaman. Diluar fase tersebut serangga mengalami metamorfosis, dari telur – larva - kepompong sampai menjadi imago, yang sebagian besar tidak makan tanaman kedelai. edelai. Tanpa memahami daur hidup serangga maka pengendalian hama tidak akan tepat waktu dan tidak efektif. Kelemahan lain adalah dalam mengidentifikasi kerusakan tanaman. Sering terjadi, petani baru sadar setelah populasi hama cukup tinggi, atau saat larva sudah melewati fase instar IV yang lebih tahan terhadap insektisida. Pada umumnya kalibrasi penakaran (dosis) dan konsentrasi insektisida terhadap volume larutan semprot tidak diperhatikan dengan teliti. Dengan perlakuan tersebut, pengendalian hama tidak efektif, bahkan dapat membuat hama menjadi resisten dan tetap menambah populasinya. Akibatnya, dosis insektisida yang digunakan untuk membasmi hama makin meningkat.

Resistensi hama bisa makin cepat terjadi jika perilaku penggunaan insektisida tidak rasional. Misalnya, dalam frekuensi penyemprotan dan pemakaian dosis yang tinggi, dan pencampuran lebih dari satu jenis insektisida tanpa memperhatikan kompatibilitasnya. Bila keadaan tersebut terus berlanjut, bisa terjadi resistensi silang maupun ganda. Oleh karena itu, selain penggunaan alat semprot yang

memenuhi syarat serta aplikasi dan kalibrasi dosis insektisida yang tepat, pengamatan hama utama secara visual oleh petani dan petugas terkait di lapangan sangat penting. Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman Edamame sebaiknya dilakukan secara terjadwal dan sistem monitoring yang ketat. Dalam sistem monitoring, pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara pengamatan terhadap gejala serangan hama/penyakit pada tanaman. Apabila keberadaan hama atau penyakit sudah mencapai ambang ekonomi maka baru dilakukan pemberantasan. Penyemprotan pestisida dilakukan pada pagi hari pukul 05:00 – 09:00 WIB dan sore hari pada pukul 15:00 – selesai.

#### 8. Pemanenan

Tanaman Edamame untuk produksi polong segar dipanen pada umur 67 – 70 HST dengan kondisi polong siap untuk dipetik, yaitu tingkat ketuaan polong cukup (polong terisi penuh) dan warna hijau cerah. Syarat umum kedelai berdasarkan SNI 01-3922-1995 adalah bebas hama penyakit, bebas bau busuk, bau asam, bau apek, dan bau asing lainnya, bebas dari bahan kimia seperti insektisida dan fungisida, serta memiliki suhu normal (BPPI, 2010).

Menurut Soewanto et al. (2007) Edamame yang diinginkan oleh konsumen memiliki kriteria sebagai berikut, yaitu polong berisi 2-3 biji per polong dengan jumlah polong antara 150 – 175 polong per 500 gram dan bobot per polong antara 2,5 – 3,5 gram, bebas dari bekas serangan hama maupun penyakit yang ditandai dengan kulit polong mulus dan polong berwarna hijau segar. Adapun deskripsi *grade* Edamame di PT. GMIT adalah sebagai berikut :

##### a. *Grade* AB

Edamame yang termasuk kedalam *grade* AB memiliki ciri-ciri yaitu, warnanya hijau segar, jumlah polongnya minimal 2 dengan isi minimal 2, sedangkan panjangnya minimal 5 cm dengan ketebalan polong 8 mm. Terdapat bercak samar maksimal 3, sedangkan serat kelupas tidak lebih dari 1 biji, dan yang terakhir polong tidak patah. Adapun Edamame dengan *grade* AB dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Edamame *grade* AB

b. *Grade* C1

Edamame yang termasuk kedalam grade C1 memiliki ciri-ciri yaitu, polong yang memiliki bintik tidak lebih dari 3, jumlah polongnya minimal 2 dengan isi minimal 2, ketebalan polong 6 mm, sedangkan serat kelupas lebih dari 1 biji, dan polong patah. Adapun Edamame dengan grade C1 dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Edamame *grade* C1

c. *Grade* C2

Edamame yang termasuk kedalam grade C2 memiliki ciri-ciri yaitu, polongnya minimal 1 dengan isi 1, ketebalan polong minimal 5 mm. Adapun Edamame dengan grade C2 dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Edamame *grade* C2

d. Edamame doreng

Edamame yang termasuk doreng merupakan Edamame yang tidak lolos grading dan memiliki bercak coklat dan hitam sangat banyak. Adapun Edamame doreng dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Edamame doreng

e. Sampah

Sampah yang dimaksudkan adalah Edamame yang memiliki polong kempes dan yang tidak lolos *grading*. Adapun sampah Edamame dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 sampah proses *grading* edamame

### 2.3 Manajemen Risiko

Risiko merupakan kemungkinan terjadinya sesuatu yang tak terduga atau tidak diinginkan pada suatu kondisi sehingga berdampak pada pencapaian sasaran (Mulyawan, 2015). Ketidakpastian yang apabila terjadi dapat menimbulkan kerugian dan suatu kejadian menyimpang dari perencanaan perusahaan dikenal dengan risiko. Pengetahuan mengenai risiko diperlukan untuk mengukur dan mengantisipasi risiko yang akan terjadi, seperti dilakukannya identifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan timbulnya risiko menjadi hal penting dalam analisis risiko.

Meminimalisir terjadinya risiko merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan, hal tersebut merupakan salah satu tujuan dari manajemen risiko. Manajemen risiko merupakan suatu usaha untuk mengetahui, menganalisis serta mengendalikan risiko dalam setiap kegiatan perusahaan dengan tujuan untuk memperoleh efektivitas dan efisiensi yang lebih tinggi (Darmawi, 2008). Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk meminimalisir kerugian yang ditimbulkan dari risiko yang ada maupun yang akan datang, pada manajemen risiko terdapat tiga hal utama yang harus dilakukan, yaitu proses identifikasi, evaluasi dan pengukuran risiko, dan proses penanganan atau pengendalian (Hanafi, 2012).

a. Proses identifikasi

Proses identifikasi dilakukan untuk mengidentifikasi risiko-risiko apa saja yang dihadapi dan mengetahui risiko yang memiliki dampak terbesar pada suatu produk.

b. Evaluasi dan pengukuran risiko

Tujuan dari evaluasi risiko adalah untuk memahami risiko dengan lebih baik agar mudah mengendalikan risiko tersebut. Evaluasi yang lebih sistematis dilakukan untuk mengukur tingkat risiko yang terjadi dengan menghitung kemungkinan kegagalan pada setiap sistem.

c. Proses pengendalian

Proses pengendalian dilakukan untuk melakukan tindakan perbaikan terhadap risiko setelah dilakukan proses identifikasi dan evaluasi. Pada tahap ini diharapkan sumber risiko yang berpengaruh besar terhadap sistem dapat berkurang untuk menghindari kerugian pada perusahaan. Strategi pengendalian meliputi perubahan design, perubahan dan perbaikan proses produksi maupun distribusi, pemantauan proses produksi dan distribusi atau percobaan serta pengecekan.

## 2.4 Fault Tree Analysis (FTA)

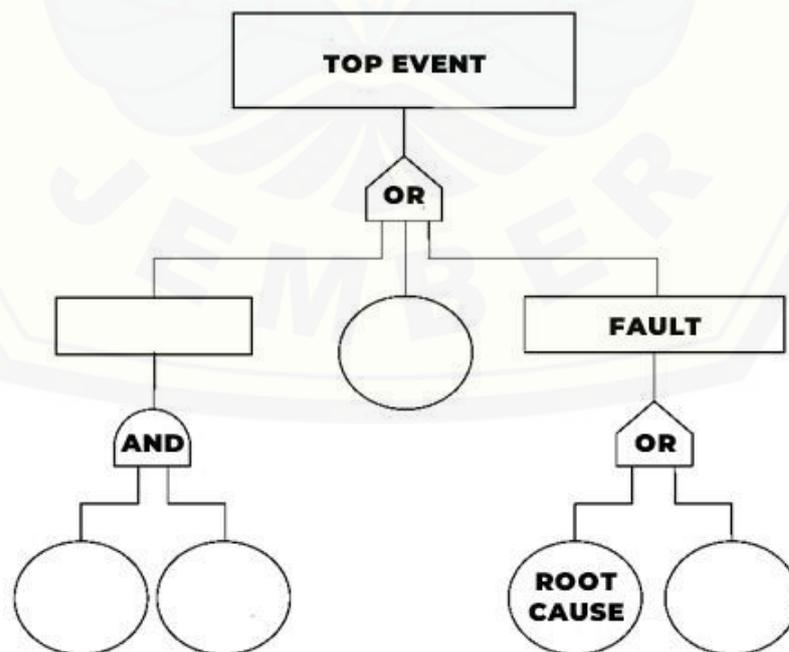
Metode FTA sering digunakan untuk menganalisis kegagalan sistem. *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah metode analisis, dimana terdapat suatu kejadian yang tidak diinginkan disebut *undesired event* terjadi pada sistem, dan sistem tersebut kemudian dianalisis dengan kondisi lingkungan dan operasional yang ada terjadinya *undesired event* tersebut (Wulandari, 2011). Dengan metode FTA

ini akan diketahui kegagalan-kegagalan yang menjadi penyebab terjadinya *undesired event* dan probabilitas terjadinya *undesired event* tersebut. Menganalisis kegagalan sistem dengan metode FTA, perlu merancang pohon kegagalan atau *Fault Tree* dari sistem yang dianalisis terlebih dahulu. *Fault Tree* adalah model grafis dari kegagalan-kegagalan pada sistem dan kombinasinya yang menghasilkan terjadinya *undesired event* (Mulanjari, 2011).

Menurut Priyanta (2000), terdapat 5 tahapan untuk melakukan analisis dengan *Fault Tree Analysis* (FTA), yaitu sebagai berikut:

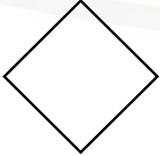
1. Mendefinisikan masalah dan kondisi batas dari suatu sistem yang ditinjau
2. Penggambaran model grafis *Fault Tree*
3. Mencari minimal *cut set* dari analisis *Fault Tree*
4. Melakukan analisis kualitatif dari *Fault Tree*
5. Melakukan analisis kuantitatif dari *Fault Tree*

Sebuah representasi grafis yang dinamakan pohon kesalahan (*Fault Tree Analysis*) dibuat untuk melihat hubungan logis antara semua kejadian yang berkaitan dengan kejadian puncak. Dibawah ini merupakan contoh gambar grafis pohon kesalahan (*Fault Tree Analysis*) dapat dilihat pada Gambar 2.6 serta simbol-simbol dalam FTA dapat dilihat pada Tabel 2.2 sebagai berikut :



**Gambar 2.6** Contoh diagram *Fault Tree Analysis*

**Tabel 2.2** Simbol-simbol dalam FTA

No	Simbol gate	Nama dan keterangan
1		<i>Top Event</i> Kejadian yang dikehendaki pada “puncak” yang akan dianalisis lebih lanjut ke arah kejadian dasar lainnya dengan menggunakan gerbang logika untuk menentukan penyebab kegagalan
2		<i>Basic Event</i> Kejadian yang tidak diharapkan yang dianggap sebagai penyebab dasar ( <i>lowest level failure event</i> ) sehingga tidak perlu dilakukan analisis lebih lanjut.
3		<i>Logic Event OR</i> Gerbang logika yang menghubungkan antar kejadian apabila output event terjadi jika paling tidak satu input event terjadi
4		<i>Logic Event AND</i> Gerbang logika yang menghubungkan antar kejadian apabila output event terjadi jika input event terjadi secara bersamaan.
5		<i>Transferred Event</i> Segitiga yang digunakan sebagai simbol transfer. Simbol ini menunjukkan bahwa uraian lanjutan kejadian berada di halaman lain.
6		<i>Undeveloped Event</i> Kejadian dasar ( <i>Basic Event</i> ) yang tidak akan dikembangkan lebih lanjut karena tidak tersedianya informasi.

Sumber : Blanchard, 2004

## 2.5 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan alat Six Sigma yang sering dipergunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber akar penyebab dari suatu masalah kualitas. FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure modes*) yaitu hal-hal yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan perubahan dalam produk (Gaspersz, 2002).

Metode FMEA mengidentifikasi risiko dengan menggunakan pertimbangan kriteria, yaitu *Severity* (*S*) merupakan penilaian terhadap tingkat keseriusan suatu efek / akibat dari potensi kegagalan pada proses yang dianalisis, *Occurance* (*O*) yaitu nilai yang mencerminkan probabilitas atau peluang terjadinya kegagalan, dan *Detection* (*D*) merupakan nilai dari suatu peluang terjadinya kegagalan yang dapat terdeteksi (Prasetyo dkk., 2017).

### 2.5.1 Severity (Tingkat Keparahan)

*Severity* merupakan penilaian terhadap keseriusan yang timbul akibat efek dari setiap kegagalan, dimana setiap kegagalan yang timbul akan dinilai seberapa besar tingkat keseriusannya. Terdapat hubungan secara langsung antara efek dan *severity* yaitu apabila efek yang terjadi bersifat kritis maka tingkat *severity* akan tinggi, sebaliknya apabila efek yang terjadi bukan merupakan efek kritis maka nilai *severity* akan menjadi rendah (Puspitasari dan Martanto, 2014).

### 2.5.2 Occurance (Tingkat kejadian)

*Occurance* adalah kemungkinan munculnya penyebab terjadinya suatu kegagalan selama masa penggunaan produk. Nilai rating *occurance* disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi (Puspitasari dan Martanto, 2014).

### 2.5.3 Detection (Metode deteksi)

*Detection* diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. Puspitasari dan Martanto (2014) mengatakan bahwa *detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan dalam mengendalikan atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi.

Dalam penilaiannya diambil berdasarkan hasil kuisisioner untuk *occurrence* dikarenakan apabila nilai peluang kegagalan semakin besar maka kemampuan dalam mendeteksi atau mengontrol risiko akan semakin kecil.

#### 2.5.4 Risk Priority Number

RPN merupakan suatu indikator untuk mengukur resiko dari moda kegagalan dan menentukan tingkat skala prioritas perbaikan yang harus dilakukan terlebih dahulu. Nilai RPN didapatkan dari hasil perkalian nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* ( $R = S \times O \times D$ ). Nilai dari perhitungan tersebut dijadikan patokan dalam pemilihan kegagalan prioritas yang perlu dilakukan perbaikan (Utami, dkk, 2016). Berikut tahapan proses analisis menggunakan FMEA menurut (Tiawan, 2016) :

1. Membuat daftar dampak tiap kesalahan. Setelah diketahui penyebab terjadinya kesalahan yang mungkin terjadi maka dilakukan penyusunan dampak dari masing-masing kesalahan.
2. Menilai tingkat dampak (*severity*) kesalahan. Memperkirakan besarnya dampak negatif yang diakibatkan apabila kesalahan terjadi.
3. Menilai tingkat kemungkinan terjadi (*occurrence*) kesalahan. Penilaian terhadap penyebab terjadinya kesalahan.
4. Menilai tingkat kemungkinan deteksi (*detection*) dari setiap dampak atau kesalahan. Penilaian yang dilakukan untuk mendeteksi kemungkinan terjadinya kesalahan atau timbulnya dampak dari suatu kesalahan.
5. Menentukan nilai RPN dengan menghitung tingkat prioritas risiko dari masing-masing kesalahan dan dampaknya dengan mengalikan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*.
6. Menentukan nilai kritis untuk dilakukan tindakan pengendalian terhadap kesalahan berdasarkan nilai kritis RPN.

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian Fatikha Ivrayani pada tahun 2019 dengan judul “Strategi Mitigasi Risiko pada Produksi *Coco Fiber* di CV. Sumber Sari” menyatakan bahwa jumlah *coco fiber* yang diekspor CV. Sumber Sari mengalami penurunan pada bulan April yaitu sebesar 32,2 ton, bulan Mei sebesar 14,47 ton,

dan pada bulan September yaitu sebesar 10,28 ton. Penurunan tersebut terjadi karena sering adanya kendala teknis selama proses produksi yang mempengaruhi kegiatan produksi baik yang berhubungan dengan pasokan bahan baku, kinerja mesin, maupun proses produksi. Penilaian risiko dilakukan untuk mengetahui sumber risiko pada produksi *coco fiber* dan menganalisis prioritas dari setiap risiko pada proses produksi dengan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Berdasarkan hasil penelitian, hasil analisis menggunakan metode FMEA menunjukkan bahwa terdapat 3 sumber risiko yang memiliki RPN diatas nilai kritis yaitu mesin *press* sepat panas (52,06), adanya hujan (34,00), dan risiko kekurangan bahan baku (33,75).

Berdasarkan penelitian Syahrul Fauzi pada tahun 2017 dengan judul “Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode *Seven Tools* dan *Fault Tree Analysis* (FTA) di PT. XYZ” menyatakan bahwa adanya produk cacat yang melebihi batas toleransi yang ditetapkan perusahaan adalah masalah kualitas yang harus diatasi. Pengendalian kualitas untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan dengan menggunakan metode *Seven Tools* dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode *Fault Tree Analysis* digunakan untuk menemukan solusi dalam bentuk usulan tindakan perbaikan kualitas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dihasilkan bahwa yang menjadi *top event* adalah masalah fungsi yang tidak tepat. Perbaikan yang diusulkan adalah penambahan satu mandor pengawas di bagian penyaringan, melakukan pertemuan setiap selesai produksi oleh manajemen dan karyawan untuk evaluasi kerja dan evaluasi hasil produksi, melakukan pengawasan kepada karyawan kebun, melakukan pemeriksaan kondisi truk, dan keberangkatan truk ke tempat penerimaan hasil dilakukan 4 jam sesudah penyadapan.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan September 2019 hingga Februari 2020 di PT. GMIT, Kabupaten Jember dengan objek penelitian pada proses prapanen hingga pemanenan di lahan budidaya yang terletak di Daerah Gugut Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember dengan luas lahan satu hektar. Pemilihan lahan Gugut sebagai penelitian berdasarkan rekomendasi dari perusahaan.

### 3.2 Alat dan Bahan

#### 3.2.1 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *camera* dan alat *recording* yang digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian dan *merecord* alat melakukan kegiatan wawancara dengan responden. Kuesioner yang digunakan untuk memperoleh data primer dari sejumlah responden yang telah ditentukan (Lampiran 3, 4 dan 5), dan alat tulis untuk mencatat data-data dan informasi lainnya.

#### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa data lahan mitra PT. GMIT, data produktivitas hasil panen, jumlah produk/ *osse* hasil panen tahun 2019, dan data penilaian risiko penyebab kehilangan pada proses prapanen.

### 3.3 Jenis dan Sumber Data

Adapun sumber data penelitian ini diperoleh dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh berdasarkan pengamatan langsung (survei), wawancara dan kuesioner terhadap keyperson (manager lahan, asisten manager lahan, asisten lahan, dan petani Edamame) yang mengetahui tentang proses prapanen Edamame di PT. GMIT. Data primer yang dimaksud berupa informasi mengenai proses prapanen Edamame, risiko yang dihadapi dalam proses prapanen Edamame, penyebab terjadinya risiko, serta strategi pengendalian yang dapat dilakukan dalam mengurangi adanya risiko pada proses prapanen hingga pemanenan Edamame. Data sekunder merupakan data yang diperoleh

jurnal, buku, dan lain sebagainya terkait penelitian seperti standar nasional Edamame, diagram proses budidaya Edamame, grade Edamame, dan jumlah kebutuhan tenaga kerja disetiap proses budidaya Edamame.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

Dalam metode pengumpulan data tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan data sebagai berikut :

#### **1. Studi Lapang**

Studi lapang merupakan penelitian yang dilakukan secara langsung dengan mendatangi lokasi penelitian yaitu lahan yang menjadi mitra PT. GMIT untuk melakukan pengamatan dan mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Adapun cara yang dilakukan, yaitu :

- a. Observasi : merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian yaitu di lahan mitra PT. GMIT.
- b. Wawancara : merupakan metode pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung dengan keyperson (manager lahan, asisten manager lahan, asisten lahan, dan petani Edamame) untuk memperoleh data berupa lokasi dan luasan lahan pembudidayaan Edamame, proses / kegiatan prapanen, produktivitas hasil panen, sumber risiko dan penyebab terjadinya risiko yang mempengaruhi hasil panen, jenis kerusakan hasil panen yang sering dijumpai, alternatif dalam strategi pengendalian risiko serta rekomendasi yang digunakan dalam pengendalian hasil panen Edamame.

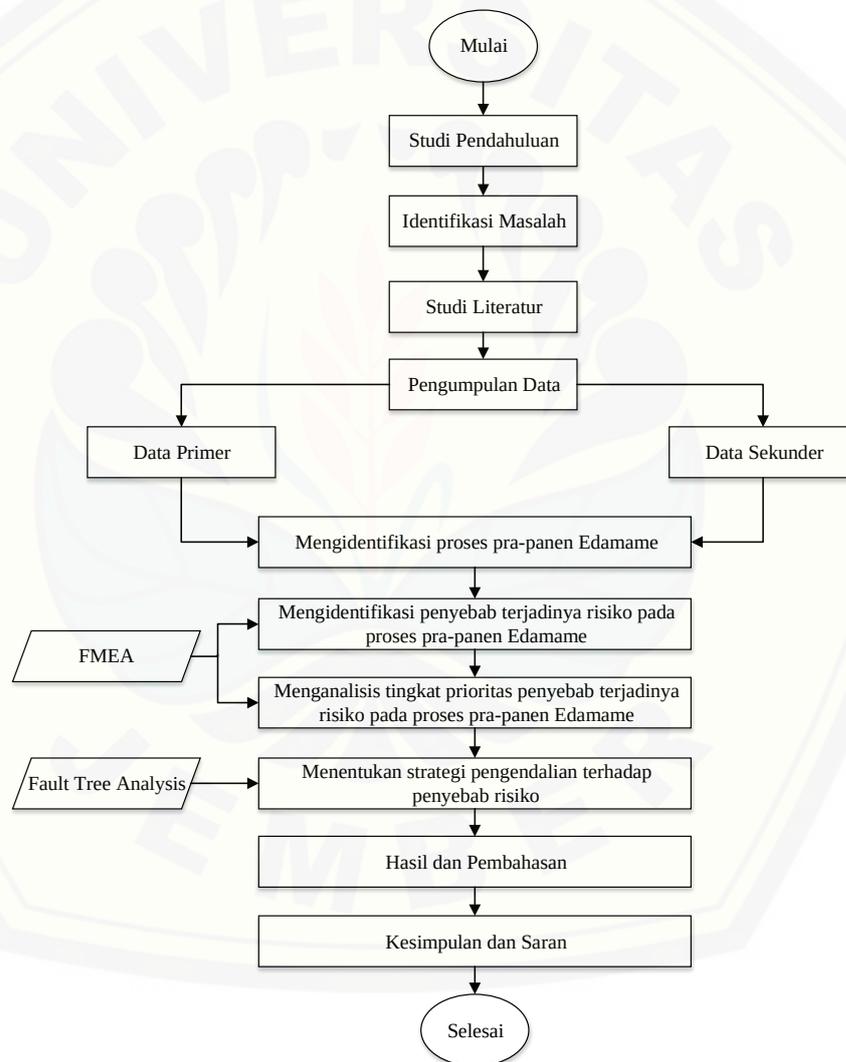
Dalam melakukan wawancara pemilihan responden ditentukan dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian yaitu orang-orang yang ahli dan bertanggungjawab terhadap proses prapanen Edamame di PT. GMIT, sehingga diharapkan dapat menjawab permasalahan penelitian dan agar hasil kesimpulan penelitian dapat digeneralisasikan untuk seluruh populasi, maka sampel yang diambil harus benar-benar representatif (Sugiono, 2012). Responden yang digunakan pada penelitian ini yaitu 4 orang yang terdiri dari manajer lahan, asisten manajer lahan, asisten lahan dan petani Edamame.

## 2. Studi Literatur

Metode Studi literatur bertujuan untuk mencari penjelasan ataupun teori yang dapat mendukung metode eksperimen atau penelitian yang dilakukan, data berupa *literature* yang dapat diperoleh melalui buku, paper, dan website untuk mendukung penelitian

### 3.5 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan seperti pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Diagram Alir Tahapan Penelitian

### 3.6 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi kondisi dilapangan selama proses budidaya mulai dari persiapan lahan hingga pemanenan Edamame untuk mengetahui kondisi hasil panen Edamame dan mengidentifikasi faktor penyebab munculnya risiko dengan metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) dan FTA (*Fault Tree Analysis*). Berikut tahapan analisis data dalam penelitian ini :

#### 1. Identifikasi Sumber Risiko Kerusakan Hasil Panen Edamame

Identifikasi sumber risiko pada proses prapanen hingga pemanenan Edamame dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui risiko yang mungkin terjadi selama proses prapanen yaitu mulai dari persiapan lahan hingga pemanenan Edamame. Tahapan tersebut dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lahan mitra PT. GMIT selama 70 hari kerja dengan didampingi asisten lahan untuk pengamatan langsung dilapangan, kegiatan dilakukan pada pukul 07.00 – 11.30 WIB yang merupakan jam kerja petani selama proses budidaya Edamame. Kegiatan tersebut dilakukan untuk mengetahui secara langsung proses persiapan lahan hingga pemanenan Edamame dan mengetahui penyimpangan yang terjadi disetiap proses. Selain pengamatan langsung, juga dilakukan kegiatan wawancara dengan keyperson untuk mendapatkan informasi mengenai proses yang dilakukan mulai dari persiapan lahan hingga pemanenan Edamame.

#### 2. Identifikasi Kegagalan Potensial Terhadap Risiko Kerusakan Edamame.

Identifikasi kegagalan potensial dilakukan dengan cara pemberian nilai skor pada masing-masing variable risiko berdasarkan tingkat keparahan (*severity*) tingkat kejadian (*occurrence*) dan tingkat deteksi (*detection*) sebagai penilaian. Kemudian skor dari masing-masing variable risiko diolah untuk dianalisis tingkat kegagalan potensialnya menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Tahapan dalam penyelesaian metode FMEA yaitu :

##### a. Penyusunan dan penyebaran kuesioner

Tahapan ini dilakukan untuk menentukan skor pada masing-masing variable risiko yang nantinya akan dianalisis tingkat prioritas dengan skala *severity*, *occurrence* dan *detection* (SOD). kuesioner yang digunakan berisi point-point

kerusakan Edamame hasil panen yang dijadikan sebagai variable risiko dalam penelitian. Adapun tingkat skala SOD dan penjelasan dari setiap skor/penilaian yang digunakan dalam kuesioner yaitu :

- Tingkat keparahan (*severity*) merupakan suatu penilaian terhadap efek yang ditimbulkan dari suatu risiko yang terjadi. Dalam arti setiap penyimpangan yang terjadi akan dinilai seberapa besar tingkat keseriusannya terhadap efek yang ditimbulkan dapat dilihat pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1** *Severity* Rating

Rating	Effect
1	Tidak berpengaruh
2	Sedikit berpengaruh
3	Cukup berpengaruh
4	Sangat berpengaruh
5	Sangat berpengaruh sekali

Sumber : Gaspersz, 2002

- tingkat kejadian (*occurrence*) merupakan penilaian terhadap kemungkinan terhadap penyebab yang akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan hasil panen Edamame. Dalam arti setiap proses yang terjadi akan dinilai seberapa besar tingkat penyimpangan yang dapat terjadi dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** *Occurrence* Rating

Rating	Effect
1	Sangat rendah
2	Jarang
3	Cukup sering
4	Sering
5	Sangat sering

Sumber : Gaspersz, 2002

- tingkat deteksi (*detection*) yaitu mendeteksi secara spesifik akar penyebab dari kegagalan atau kemampuan mengontrol/mendeteksi terjadinya penyimpangan sebelum memberikan efek. Penilaian *Detection* dapat dilihat pada Tabel 3.3.

**Tabel 3** Detection Rating

Rating	Effect
1	Sangat mudah
2	Mudah
3	Cukup sulit
4	Sulit
5	Sangat sulit

Sumber : Gaspersz, 2002

b. Mengidentifikasi prioritas risiko

Pada tahap ini dilakukan analisis dan identifikasi lebih mendalam setelah penyebaran kuesioner selesai dilakukan. Skor pada masing-masing kuesioner direkap kemudian dihitung dan dianalisis untuk mengetahui nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang merupakan penilaian untuk mengetahui prioritas kegagalan dari hasil pengolahan nilai *severity, occurrence, detection* masing-masing variable risiko. Gaspersz (2002) menyatakan bahwa nilai RPN diperoleh dari persamaan berikut :

$$\text{RPN} = \text{Severity} \times \text{Occurance} \times \text{Detection}$$

Nilai RPN yang telah dihitung kemudian diurutkan dari nilai tertinggi hingga terendah untuk mengetahui prioritas kesalahan yang terjadi berdasarkan nilai RPN tersebut. Risiko dikategorikan sebagai risiko kritis apabila memiliki nilai RPN yang lebih dari sama dengan nilai kritis. Menurut Gaspersz (2002) nilai kritis RPN ditentukan dari rata-rata nilai RPN seluruh risiko dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Nilai kritis RPN} = \frac{\text{Total RPN}}{\text{Jumlah Risiko}}$$

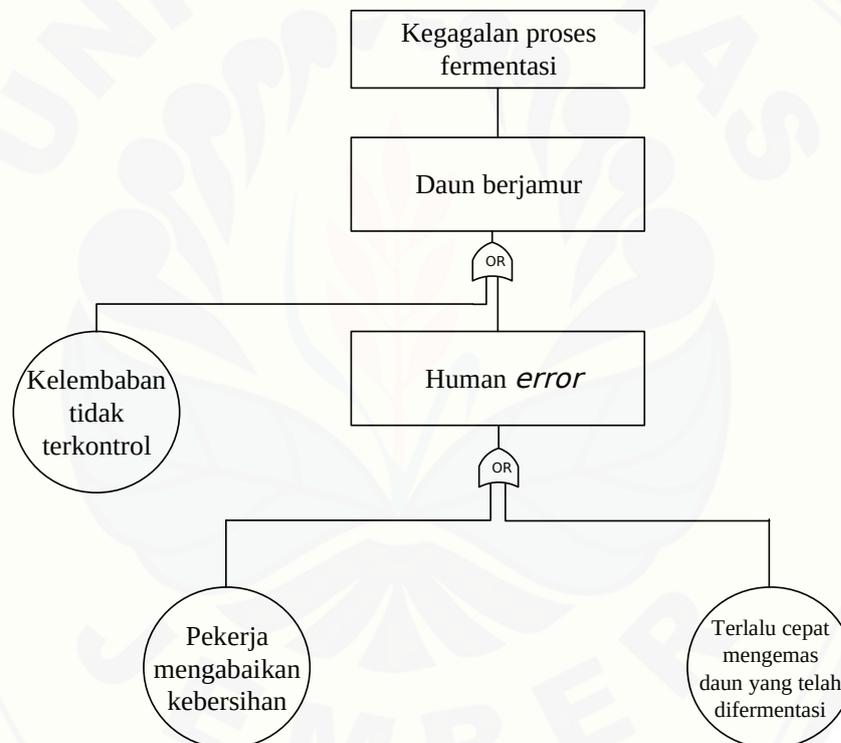
3. Mengidentifikasi Penyebab Terjadinya Risiko Terhadap Prioritas Jenis Kerusakan Hasil Panen Edamame

Tahap selanjutnya akan dilakukan identifikasi terhadap sumber penyebab terjadinya risiko terhadap prioritas jenis kerusakan menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) untuk mengetahui akar penyebab terjadinya kerusakan dan memperoleh usulan perbaikan . Setiap sumber risiko prioritas yang terdapat pada masing-masing *potential cause* akan menjadi *Top Event* yang kemudian akan diidentifikasi secara runtut dan sistematis menggunakan pohon kesalahan ( *Fault*

*Tree* untuk menentukan *Basic Event* yang akan digunakan sebagai usulan perbaikan dalam meminimalisir penyebab terjadinya kerusakan.

#### 4. Merancang usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis *Fault Tree Analysis*

Usulan perbaikan dirancang dengan cara *brainstorming* dan melakukan diskusi dengan beberapa pakar yang mengetahui proses budidaya Edamame dan kualitas Edamame. Usulan perbaikan diperoleh dari hasil analisis menggunakan *Fault Tree* usulan diberikan terhadap jenis kerusakan Edamame yang masuk dalam kategori titik kritis RPN yang menjadi *top event* pada diagram *Fault Tree*. Contoh diagram pohon kesalahan (*Fault Tree Analysis*) dapat dilihat pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Contoh Identifikasi menggunakan *Fault Tree Analysis*.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian yang dilakukan maka dari hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis-jenis kerusakan hasil panen Edamame disebabkan karena adanya risiko yang terjadi disetiap proses budidaya Edamame mulai dari persiapan lahan, hingga proses panen. Jenis-jenis kerusakan hasil panen Edamame yang dapat menyebabkan terjadinya *quality losses* antara lain panjang polong kurang dari 5cm, polong satu, polong patah, warna polong kuning akibat *sunburn*, berat kelupas lebih dari 1 biji, biji polong tidak meras / kisut, adanya bekas gigitan ulat *etiella* adanya ulat *etiella* dan Edamame doreng / terdapat bercak coklat kehitaman. Risiko penyebab terjadinya kerusakan sering terjadi pada proses pemeliharaan karena adanya serangan hama / penyakit dan kesalahan pekerja.
2. Penilaian risiko penyebab terjadinya kerusakan menghasilkan 5 jenis kerusakan prioritas berdasarkan perhitungan nilai kritis RPN yaitu adanya ulat *etiella* Edamame doreng / terdapat bercak coklat kehitaman, polong patah, biji polong tidak meras / kisut, dan panjang polong kurang dari 5cm.
3. Usulan perbaikan yang diberikan meliputi pelaksanaan evaluasi kerja guna meningkatkan tanggungjawab dan ketelitian SDM, pemberian pelatihan untuk meningkatkan skill dan pengetahuan SDM terkait proses budidaya tanaman edamame, memperketat pengawasan dan sistem pengontrolan disetiap proses budidaya hingga pemanenan, perbaikan bahkan penambahan bentuk SOP bila diperlukan guna memperbaiki kinerja SDM dan hasil panen edamame, serta penggunaan alat bantu bila diperlukan sehingga *quality losses* hasil panen Edamame di PT. GMIT dapat diminimalisir setelah adanya rekomendasi perbaikan yang telah diberikan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu diharapkan dapat melakukan penelitian untuk mengidentifikasi proses pembenihan Edamame hingga menjadi biji benih Edamame yang siap tanam.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Asadi. 2009. Karakteristik plasma nutfah untuk perbaikan varietas kedelai sayur (Edamame). *Buletin Plasma Nutfa*(2): 59-69.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Kabupaten Jember Dalam Angka 2017. Jember : BPS Kabupaten Jember.
- Coolong, T. 2009. *Edamame* College of Agriculture. University of Kentucky, Kentucky.
- Darmawi, Herman. 2008. *Manajemen Risiko*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Gaspersz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hanafi, Mamhud M. 2012. *Manajemen Risiko*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Irawan, J.P., I. Santoso, dan S.A. Mustanirroh. 2017. Model analisis dan strategi mitigasi risiko produksi keripik tempe. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*(2): 85-96.
- Junais, I., N. Brasit, dan R.Latief. 2010. *Kajian Strategi Pengawasan dan Pengendalian Mutu Produk Ebi Furay PT Bogatama Marinusa*. Makassar: Pascasarjana Universitas Hassanudin.
- Kementerian Pertanian. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai. Jakarta : Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Khalil dan Suryahadi. 1997. Pengawasan mutu dalam industri pakan ternak. *Majalah Poultry Indonesia Edisi Desember*. Jakarta.
- Kurniawan, Lucas. 2017. Siap Penuhi Permintaan Kedelai Edamame Dunia. <https://analisadaily.com/berita/arsip/2017/11/30/461165/siap-penuhi-permintaan-kedelai-Edamame-dunia/>. [Diakses pada 10 Juni 2020].

- Marwoto. 1999. Rakitan teknologi PHT pada tanaman kedelai. *Prosiding Lokakarya Strategi Pengembangan Produksi Kedelai*. Bogor, 16 Maret 1999: 67-97.
- Muhandri, T. dan D. Kadarisman. 2008. Sistem Jaminan Mutu Industri Pangan. Bogor: IPB Press. Nasution MN. 2005. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Mulyawan, Setia. (2015). *Manajemen Risiko*. Bandung : Pustaka Setia.
- Prasetyo, K.R., Y.S. Wicaksono, dan H.A. Munawi. 2017. Penyusunan alat ukur potensi stres kerja perawat dengan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). *Jurnal Inkofar*(2): 8-12.
- Priyanta, Dwi. 2000. *Keandalan Dan Perawatan*. Surabaya: Institut Teknologi Surabaya. Hal: 113.
- Puspitasari, N.B. dan A. Martanto. 2014. Penggunaan FMEA dalam mengidentifikasi resiko kegagalan proses produksi sarung atm (alat tenun mesin) (studi kasus: PT. Asaputex Jaya Tegal). *Jurnal Jati Undip* IX(02): 1-6.
- Randang, Wahyudi. 2013. Kualitas produk, atribut produk dan ekuitas merek pengaruhnya terhadap keputusan pembelian minyak goreng. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Samsu, Sigit. 2001. *Membangun Agroindustri Bernuansa Ekspor Edamame (Vegetable soybean)*. Jakarta: PT Mitra Tani Dua Tujuh.
- SNI. 1995. Standar Nasional Indonesia Untuk Kedelai (SNI 01-3922-1995). Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. 6 p.
- Soewanto, H., A. Prasongko, dan Sumarno. 2007. *Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan (Agribisnis Edamame untuk Ekspor)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hal: 416-443.

- Sugiono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Tiawan, Agus. 2016. Identifikasi risiko pada jeruk siam (*Citrus Nobilis*) dengan pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan fishbone diagram di Kabupaten Karo. *Laporan Penelitian* Bogor: Fakultas Ekonomi dan Manajemen Universitas Bogor.
- Tjahyani, R.W.T., N. Herlina, dan N.E. Suminarti. 2015. Respon pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame (*Glycine max (L.) Merr.*) pada berbagai macam dan waktu aplikasi pestisida. *Jurnal Produksi Tanaman* (16): 511-517.
- Utami, E.A.Y., A. Moesriati, dan N. Karnaningroem. 2016. Risiko kegagalan pada kualitas produksi air minum isi ulang di kecamatan sukolilo surabaya menggunakan *failure mode and effect analysis (FMEA)*. *Jurnal Teknik* 5(2): 279-283.
- Wulandari, Trisya. 2011. Analisis Kegagalan Sistem dengan Fault Tree. *Skripsi*. Depok: FMIPA Universitas Indonesia.

**LAMPIRAN**

Lampiran 1. Perhitungan Nilai *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*

No	Jenis Kerusakan	Severity				Occurance			
		P. Joko	P. Didik	P. Antok	P. Andik	P. Joko	P. Didik	P. Antok	P. Andik
1	Panjang polong kurang dari 5cm	3	3	4	3	3	3	4	4
2	Polong satu	2	2	1	3	3	3	2	2
3	Polong patah	3	4	3	4	3	4	4	4
4	Warna polong kuning / Sun burn	4	2	3	2	2	3	2	1
5	serat kelupas lebih dari 1 biji	3	2	2	3	3	2	2	2
6	Biji polong tidak meras / kisut	4	4	4	3	3	3	3	4
7	Adanya gigitan ulat	4	4	3	3	5	3	3	4
8	Adanya ulat etiella	5	4	4	4	5	5	4	4
9	Edamame doreng / terdapat bercak hitam	4	4	3	4	5	3	3	4

Sumber : Data diolah (2020).

Lampiran 2. Perhitungan FMEA (Penentuan Nilai RPN dan Nilai Kritis)

No	Jenis Kerusakan	SeverityOccuranceDetection			RPN (SxOxD)
		(O)	(O)	(D)	
1	Panjang polong kurang dari 5cm	3,25	3,5	3,25	36,97
2	Polong satu	2	2,5	2,25	11,25
3	Polong patah	3,5	3,75	3,5	45,94
4	Warna polong kuning / Sun burn	2,75	2	2	11,00
5	serat kelupas lebih dari 1 biji	2,5	2,25	1,75	9,84
6	Biji polong tidak meras / kisut	3,75	3,25	3,75	45,70
7	Adanya gigitan ulat	3,5	3,75	2,25	29,53
8	Adanya ulat etiella	4,25	4,5	4	76,50
9	Edamame doreng / terdapat bercak hitam	3,75	3,75	3,75	52,73
Total RPN					319,47
Nilai Kritis					35,50

Sumber : Data diolah (2020).

Nilai RPN =  $S \times O \times D$

Perhitungan Nilai Kritis RPN ialah sebagai berikut :

$$\text{Nilai Kritis RPN} = \frac{\text{Total RPN}}{\text{Jumlah RPN}}$$

$$\text{Nilai Kritis RPN} = \frac{319,47}{9}$$

$$\text{Nilai Kritis RPN} = 30,22$$

Lampiran 3. Form Kuesioner *Severity*

### **LEMBAR KUESIONER PENELITIAN PENILAIAN *SEVERITY* (TINGKAT KEPARAHAN)**

Kuesioner ini bertujuan untuk melakukan penilaian risiko / terjadinya penyimpangan pada proses budidaya Edamame. Hasil kuesioner akan diolah lebih lanjut dan digunakan untuk kepentingan akademik yaitu penelitian tugas akhir yang berjudul “ANALISIS PERBAIKAN KENDALI KUALITAS EDAMAME (*Glycinemax (L) Merr*) DI PT. GMT”. Sehingga, penulis mengharapkan partisipasi Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini dengan sebaik-baiknya agar hasil yang diperoleh dapat mencerminkan keadaan yang sebenarnya. Atas kerjasamanya Bapak/Ibu dalam mengisi kuesioner ini, saya ucapkan terimakasih.

#### **A. Identitas Responden**

Nama :  
Usia :  
Jenis Kelamin :  
Pengalaman Kerja :  
Pendidikan Terakhir :

#### **B. Petunjuk Pengisian**

Dalam penelitian ini pengisian Kuesioner dilakukan dengan memilih kriteria pemilihan pada penilaian tingkat keparahan dengan memberikan tanda centang (☐) terhadap salah satu nilai pada Kuesioner. Berikut merupakan kriteria penilaian dari pengisian Kuesioner penilaian *severity* (tingkat keparahan):

Tabel 1. Kriteria Penilaian *Severity* (Tingkat Keparahannya)

<b>Tingkat</b>	<b>Keterangan</b>
1	Tidak Parah
2	Ringan
3	Masih dalam batas toleransi
4	Berbahaya
5	Sangat Berbahaya

### C. Pertanyaan Kuesioner

Tingkat keparahan merupakan suatu penilaian terhadap efek yang ditimbulkan dari suatu risiko yang terjadi. Dalam arti setiap penyimpangan yang terjadi akan dinilai seberapa besarkah tingkat keseriusannya. Dalam pengisian Kuesioner yaitu dengan memberi tanda centang (☐) pada kuesioner dibawah ini:

No.	Jenis Resiko	Deteksi					RPN
		1	2	3	4	5	
1.	Panjang polong kurang dari 5cm						
2.	Polong satu						
3.	Polong patah						
4.	Warna polong kuning tua akibat <i>Sun burn</i>						
5.	Serat kelupas lebih dari 1 biji						
6.	Biji polong tidak meras / kisut						
7.	Adanya gigitan ulat						
8.	Adanya ulat <i>Ehella</i>						
9.	Edamame doreng / terdapat bercak coklat						

Lampiran 4. Form Kuesioner *Occurance*

## LEMBAR KUESIONER PENELITIAN PENILAIAN *OCCURANCE* (TINGKAT KEJADIAN)

Kuesioner ini bertujuan untuk melakukan penilaian risiko / terjadinya penyimpangan pada proses budidaya Edamame. Hasil kuesioner akan diolah lebih lanjut dan digunakan untuk kepentingan akademik yaitu penelitian tugas akhir yang berjudul “ANALISIS PERBAIKAN KENDALI KUALITAS EDAMAME (*Glycinemax(L) Merr*) DI PT. GMIT”. Sehingga, penulis mengharapkan partisipasi Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini dengan sebaik-baiknya agar hasil yang diperoleh dapat mencerminkan keadaan yang sebenarnya. Atas kerjasamanya Bapak/Ibu dalam mengisi kuesioner ini, saya ucapkan terimakasih.

### D. Identitas Responden

Nama :  
Usia :  
Jenis Kelamin :  
Pengalaman Kerja :  
Pendidikan Terakhir :

### E. Petunjuk Pengisian

Dalam penelitian ini pengisian Kuesioner dilakukan dengan memilih kriteria pemilihan pada penilaian tingkat kejadian dengan memberikan tanda centang (  ) terhadap salah satu nilai pada Kuesioner. Berikut merupakan kriteria penilaian dari pengisian Kuesioner penilaian *Occurance* (Tingkat Kejadian):

Tabel 1. Kriteria Penilaian *Occurance* (Tingkat Kejadian)

Tingkat	Keterangan
1	Sangat rendah (hampir tidak pernah terjadi)
2	Rendah (relatif jarang terjadi)
3	Sedang (cukup sering terjadi)
4	Tinggi (sering terjadi)
5	Sangat tinggi (sangat sering terjadi)

## F. Pertanyaan Kuesioner

Tingkat kejadian merupakan suatu penilaian terhadap kemungkinan bahwa penyebab tersebut yang akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. Dalam arti setiap proses yang terjadi akan dinilai seberapa besar tingkat penyimpangan yang dapat terjadi. Dalam pengisian Kuesioner yaitu dengan memberi tanda centang (☐) pada kuesioner dibawah ini:

No.	Jenis Resiko	Deteksi					RPN
		1	2	3	4	5	
1.	Panjang polong kurang dari 5cm						
2.	Polong satu						
3.	Polong patah						
4.	Warna polong kuning tua akibat <i>Sun burn</i>						
5.	Serat kelupas lebih dari 1 biji						
6.	Biji polong tidak meras / kisut						
7.	Adanya gigitan ulat						
8.	Adanya ulat <i>Ehella</i>						
9.	Edamame doreng / terdapat bercak coklat						

Lampiran 5. Form Kuesioner *Detection*

### **LEMBAR KUESIONER PENELITIAN PENILAIAN *DETECTION* (METODE DETEKSI)**

Kuesioner ini bertujuan untuk melakukan penilaian risiko / terjadinya penyimpangan pada proses budidaya Edamame. Hasil kuesioner akan diolah lebih lanjut dan digunakan untuk kepentingan akademik yaitu penelitian tugas akhir yang berjudul “ANALISIS PERBAIKAN KENDALI KUALITAS EDAMAME (*Glycinemax (L) Merr*) DI PT. GMIT”. Sehingga, penulis mengharapkan partisipasi Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini dengan sebaik-baiknya agar hasil yang diperoleh dapat mencerminkan keadaan yang sebenarnya. Atas kerjasamanya Bapak/Ibu dalam mengisi kuesioner ini, saya ucapkan terimakasih.

#### **G. Identitas Responden**

Nama :  
Usia :  
Jenis Kelamin :  
Pengalaman Kerja :  
Pendidikan Terakhir :

#### **H. Petunjuk Pengisian**

Dalam penelitian ini pengisian Kuesioner dilakukan dengan memilih kriteria pemilihan pada penilaian metode deteksi dengan memberikan tanda centang (  ) terhadap salah satu nilai pada Kuesioner. Berikut merupakan kriteria penilaian dari pengisian Kuesioner penilaian *Detection* (Metode Deteksi):

Tabel 1. Kriteria Penilaian *Detection* (Metode Deteksi)

<b>Tingkat</b>	<b>Deteksi</b>
1	Hampir pasti (Sangat mudah terdeteksi)
2	Tinggi (Mudah terdeteksi)
3	Sedang (Cukup sulit terdeteksi)
4	Rendah (Sulit terdeteksi)
5	Hampir tidak mungkin (Tidak dapat terdeteksi)

## I. Pertanyaan Kuesioner

Metode deteksi merupakan suatu pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. Dalam arti setiap kerusakan yang timbul akan dinilai seberapa besar penyimpangan tersebut dapat dideteksi. Dalam pengisian Kuesioner yaitu dengan memberi tanda centang (☐) pada kuesioner dibawah ini:

No.	Jenis Resiko	Deteksi					RPN
		1	2	3	4	5	
1.	Panjang polong kurang dari 5cm						
2.	Polong satu						
3.	Polong patah						
4.	Warna polong kuning tua akibat <i>Sun burn</i>						
5.	Serat kelupas lebih dari 1 biji						
6.	Biji polong tidak meras / kisut						
7.	Adanya gigitan ulat						
8.	Adanya ulat <i>Ehella</i>						
9.	Edamame doreng / terdapat bercak coklat						