

**Analisis risiko Rantai Pasok *Crude Palm Oil* Menggunakan Metode *House of Risk*
(Studi Kasus di PTPN IV Regional II Pagar Merbau)**

***Supply Chain Risk Analysis of Crude Palm Oil Using House of Risk Method
(Case Study at PTPN IV Regional II Pagar Merbau)***

Rangga Adi Prayoga, Wiludjeng Roessali, Suryani Nurfadillah

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Jacob Rais Kampus Universitas Diponegoro Tembalang, Semarang 50275

*Email: ranggaadiprayoga15@gmail.com

(Diterima 17-02-2025; Disetujui 25-06-2025)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat risiko, *risk event* serta *risk agent*, dan strategi mitigasi risiko rantai pasok CPO di PTPN IV Regional II Pagar Merbau, Kecamatan Pagar Merbau, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 23 September – 18 Oktober 2024 berlokasi di Pabrik Kelapa Sawit Pagar Merbau KSO PTPN IV Regional II Desa Pagar Merbau II, Kecamatan Pagar Merbau, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu studi kasus dengan analisis deskriptif kuantitatif. Metode koefisien variasi (KV) digunakan untuk mengukur tingkat risiko produksi. Metode SCOR digunakan untuk menggambarkan dasar proses rantai pasok produk CPO. Metode HOR fase 1 digunakan untuk mengidentifikasi dan penilaian *risk event* dan *risk agent*. Metode HOR fase 2 digunakan untuk evaluasi risiko dan menganalisis strategi mitigasi *risk agent* rantai pasok CPO yang telah menjadi prioritas. Hasil penelitian menunjukkan tingkat risiko menggunakan koefisien variasi berdasarkan kuantitas produksi tergolong pada kategori sangat tinggi yaitu sebesar 28,67%. Hasil identifikasi risiko menunjukkan identifikasi risiko diperoleh 17 *risk event*, 16 *risk agent*, dan 7 *risk agent* prioritas dengan nilai ARP tertinggi yang perlu penanganan adalah perencanaan target produksi yang tidak tepat (A1), kurangnya ketelitian sumber daya manusia (A2), ketidakpastian hasil panen TBS kebun inti (A3), pemeliharaan tidak rutin dan pelaksanaan *overhaul* tidak tepat waktu (A10), kondisi jalan inti di kebun mengalami kerusakan sehingga pengiriman TBS terganggu (A4), penggunaan cangkang sebagai bahan bakar melebihi norma (A11), dan kebocoran alat rebusan karena *liner* sudah aus (A8). Hasil identifikasi 8 strategi mitigasi untuk mengurangi 7 *risk agent* prioritas yaitu mengkaji ulang perencanaan target produksi (PA1), memperbaiki jalan untuk memperlancar pengiriman TBS (A5), meningkatkan sistem pengawasan dan pelatihan kerja sumber daya manusia (PA2), melakukan audit *maintenance* secara berkala (PA4), memperbanyak pembelian TBS ke pihak ketiga (PA3), melakukan inspeksi rutin dan perbaikan kecil untuk menjaga kondisi mesin (PA6), melakukan pencadangan *sparepart* (PA7), dan penggantian *liner* rebusan secara periodik (PA2).

Kata kunci: CPO, *House of Risk*, *Supply Chain Operation Reference* (SCOR).

ABSTRACT

This study aimed to analyze the level of risk, risk events and risk agents, and risk mitigation strategies for the CPO supply chain at PTPN IV Regional II Pagar Merbau, Pagar Merbau District, Deli Serdang Regency, North Sumatra Province. This research was conducted from September 23 to October 18, 2024, at the Pagar Merbau Palm Oil Mill KSO PTPN IV Regional II Pagar Merbau II Village, Pagar Merbau District, Deli Serdang Regency, North Sumatra Province. The research method used in this study was a case study with quantitative descriptive analysis. The coefficient of variation (CV) method was used to measure the level of production risk. The SCOR method was used to describe the basic supply chain process of CPO products. The HOR phase 1 method was used to identify and assess risk events and risk agents. The HOR phase 2 method was used for risk evaluation and for analyzing mitigation strategies for CPO supply chain risk agents that had been prioritized. The results showed that the level of risk, based on the coefficient of variation for production quantity, was classified as very high at 28.67%. The results of risk identification revealed 17 risk events, 16 risk agents, and 7 priority risk agents with the highest ARP values that needed to be handled improper production target planning (A1), lack of accuracy in human resources (A2), uncertainty in the yield of FFB in the core plantation (A3), non-routine maintenance and untimely overhaul implementation (A10), damaged core roads in the plantation that disrupted FFB delivery (A4), excessive use of shells as fuel (A11), and leakage of stewing equipment due to worn liners (A8). The results identified 8 mitigation strategies to reduce 7 priority

risk agents was reviewing the production target plan (PA1), improving roads to facilitate FFB delivery (PA5), enhancing the supervision system and job training for human resources (PA2), conducting regular maintenance audits (PA4), increasing FFB purchases from third parties (PA3), performing routine inspections and minor repairs to maintain machine conditions (PA6), backing up spare parts (PA7), and periodically replacing stew liners (PA2).

Keywords: CPO, *House of Risk*, *Supply Chain Operation Reference* (SCOR).

PENDAHULUAN

Sektor agroindustri Indonesia yang berkembang dengan prospek baik yaitu komoditas kelapa sawit. Hal ini dibuktikan pada nilai ekspor terbesar sektor agroindustri triwulan III tahun 2023, yaitu minyak kelapa sawit sebesar US\$22,94 Milyar (Kemenperin, 2024). Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan industri yang mempunyai peranan penting pada sektor pertanian dengan menghasilkan minyak skala tinggi di dunia. Kelapa sawit memiliki keunggulan seperti produksi per hektar tinggi, umur ekonomis panjang, persediaan yang cukup, dan pemanfaatannya yang memiliki keanekaragaman (Siswanto, 2020). Kelapa sawit dapat menghasilkan produk *crude palm oil* (CPO) sebagai bahan baku minyak nabati, minyak bahan bakar, dan minyak industri.

CPO termasuk produk turunan dari kelapa sawit yang diproduksi melalui tahap penerimaan Tandan Buah Segar (TBS) dari perkebunan hingga proses pemurnian minyak kelapa sawit. CPO mempunyai manfaat bagi masyarakat dan industri dunia dalam kebutuhan sehari-hari berupa minyak goreng, sabun, serta mentega. Manfaat tersebut mengakibatkan produk CPO unggul dari hasil perkebunan negara Indonesia (Hamzah & Santoso, 2020). Indonesia saat ini masih menduduki negara nomor satu sebagai produsen CPO, karena tingginya produksi serta luasnya perkebunan kelapa sawit (Turnip *et al.*, 2017). Hal ini dibuktikan dengan total produksi CPO Indonesia tahun 2023 yaitu sebesar 46.986.100 ton dengan luas areal perkebunan komoditas kelapa sawit 15.435.700 ha (BPS, 2024). Hal tersebut juga dilihat dari persentase dan volume kontribusi ekspor CPO Indonesia terhadap pasar dunia, yaitu sebesar 55% dari total produksi minyak kelapa sawit dunia atau sebesar 26,600 juta ton (USDA, 2024).

Indonesia sebagai negara dengan kontribusi CPO terbesar di dunia, memiliki kompleksitas pada rantai pasok CPO. Kompleksitas rantai pasok CPO menghadapi berbagai risiko yang menyebabkan kegagalan tujuan yang hendak dicapai, seperti tidak tersedianya bahan baku TBS serta kualitas bahan baku tidak sesuai kriteria, perubahan cuaca dan iklim yang memengaruhi produktivitas perkebunan kelapa sawit, gangguan alat mesin, rendahnya produktivitas, hingga kelalaian dan tidak kompetennya sumberdaya manusia (Fahrinanor *et al.*, 2022). Berbagai risiko-risiko tersebut dapat mempengaruhi alur rantai pasok CPO tidak dapat berjalan lancar sehingga mengganggu kontinuitas dan target operasional perusahaan.

PTPN IV Regional II Pagar Merbau merupakan perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak pada sektor perkebunan kelapa sawit serta olahannya yaitu, CPO dan *palm kernel*. PTPN IV Regional II Pagar Merbau adalah eks PTPN II yang mengalami penggabungan bersama eks PTPN I dengan wilayah kerja Regional I dan mengalami perjanjian Kerja Sama Operasional (KSO) ke Regional II PTPN IV *Palm Co*. PTPN IV Regional II Pagar Merbau berlokasi di Desa Pagar Merbau II, Kec. Pagar Merbau, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara. PTPN IV Regional II Pagar Merbau adalah salah satu produsen yang berkontribusi penyumbang CPO negara Indonesia. Faktanya, PTPN IV Regional II Pagar Merbau menghadapi adanya faktor-faktor risiko rantai pasok CPO.

Rantai pasok pada PTPN IV Regional II Pagar Merbau masih menghadapi banyaknya risiko, dimana mengindikasikan bahwa belum menerapkan sistem manajemen risiko yang baik. Hal tersebut terbukti dengan risiko yang mempengaruhi aktivitas rantai pasok CPO yang terjadi, yaitu kurangnya pasokan bahan baku TBS pada *loading ramp*, *delay* aktivitas produksi, kerusakan mesin dan peralatan. Maka dari permasalahan tersebut, manajemen risiko diperlukan untuk pengurangan tingkat risiko terkait dengan aktivitas bisnis rantai pasok produk CPO. Metode yang dapat digunakan dalam manajemen risiko rantai pasok yaitu *House of Risk* (HOR) dengan pemetaan model *Supply Chain Operation Reference* (SCOR).

Pendekatan SCOR merupakan pendekatan pemetaan rantai pasok yang memudahkan identifikasi risiko pada seluruh aktivitas bisnis dalam rantai pasok (Rohimmah *et al.*, 2022). Metode HOR dikembangkan Pujawan & Geraldin (2009) yang merupakan pengembangan metode dari *Failure*

Mode and Effect Analysis (FMEA) konvensional serta *House of Quality* (HOQ) untuk mengidentifikasi dan mencegah adanya kegagalan suatu produk agar sesuai standar perusahaan. Pendekatan dengan HOR dapat dilakukan analisis terhadap peluang risiko perusahaan saat melakukan kegiatan rantai pasok, melihat tingkat probabilitas risiko serta dampak yang ditimbulkan, dan strategi mitigasi yang tepat.

Berdasarkan uraian tersebut tujuan penelitian ini yaitu menganalisis tingkat risiko produksi, *risk event*, *risk agent*, dan strategi mitigasi rantai pasok CPO di PTPN IV Regional II Pagar Merbau, Kecamatan Pagar Merbau, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada 23 September – 18 Oktober 2024 berlokasi di Pabrik Kelapa Sawit Pagar Merbau PTPN IV Regional II yang beralamat di Desa Pagar Merbau II, Kecamatan Pagar Merbau, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Metode penelitian yang digunakan yaitu studi kasus dengan analisis deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan observasi lapangan langsung dan wawancara melalui bantuan kuesioner. Data sekunder diperoleh dari catatan arsip dan data internal PTPN IV Regional II Pagar Merbau terkait profil perusahaan, data kuantitas serta kualitas CPO, pedoman manajemen risiko, katalog risiko, serta literatur lain yang relevan.

Tahapan penelitian yang pertama dilakukan dengan menggambarkan pemetaan rantai pasok produk CPO yang terdiri atas *plan*, *source*, *make*, *deliver* dan *return*. Tahapan penelitian berikutnya yaitu mengukur tingkat risiko produksi menggunakan standar deviasi dan koefisien variasi (KV).

Menghitung rata-rata produksi dirumuskan sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Rata-rata

$\sum X_i$ = Jumlah total produksi (kg)

n = Jumlah data

Menghitung standar deviasi dirumuskan sebagai berikut.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Keterangan:

σ = Standar deviasi (kg)

X_i = Data produksi (kg)

$\bar{X}$ = Data rata-rata produksi (kg)

n = Jumlah data

Menghitung koefisien variasi (KV) dirumuskan sebagai berikut.

$$KV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan:

KV = Koefisien Varians (%)

σ = Standar deviasi (kg)

$\bar{X}$ = Rata-rata produksi (kg)

Tingkat Risiko Berdasarkan Nilai Koefisien Varians (KV). Tingkat persentase risiko nilai KV yaitu sangat rendah ≤ 1 , rendah 2 – 5, sedang 6 – 9, tinggi 10 – 20, dan sangat tinggi > 20 (Kountur, 2006). Tahapan penelitian berikutnya mengidentifikasi *risk agent* dan *risk event* dengan metode analisis HOR. Langkah dalam melakukan analisis HOR yaitu sebagai berikut (Pujawan & Geraldin, 2009).

1. *House of Risk* Fase 1

- Mengidentifikasi *risk event* serta potensi munculnya risiko pada rantai pasok CPO. Tahap selanjutnya dilakukan penilaian tingkat keparahan (*severity*) pada *risk event*.
- Mengidentifikasi *risk agent* serta potensi munculnya risiko pada rantai pasok CPO. Hasil identifikasi diberi tanda Ai. Tahap selanjutnya dilakukan penilaian tingkat frekuensi kemungkinan (*occurrence*) suatu agen risiko muncul. Hasil identifikasi *occurrence* diberi tanda Oj.
- Menentukan nilai hubungan atau korelasi antara *risk event* dengan *risk agent* dari hasil identifikasi. Korelasi tersebut diberi tanda Rij. Skala nilai yang digunakan yaitu 0,1,3,9. Nilai 0 menunjukkan tidak ada korelasi, nilai 1 korelasi rendah, nilai 3 korelasi sedang, dan nilai 9 korelasi tinggi.
- Menghitung nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) untuk menentukan peringkat masing-masing *risk agent*. Nilai ARP yang diperoleh digunakan sebagai penentuan prioritas dari *risk agent* pada input HOR fase 2.

$$ARP_j = O_j \sum_i S_i R_{ij}$$

Keterangan :

ARP_j = *Aggregate Risk Potential*

O_j = Kemungkinan terjadinya agen risiko (*Occurrence*)

S_i = Dampak yang ditimbulkan (*Severity*)

R_{ij} = Nilai korelasi antara *risk event* i dengan *risk agent* j

- Menentukan *ranking* (P_j) *risk agent* yang tersusun dari nilai tertinggi ke nilai terendah dengan menggunakan model HOR fase 1. *Ranking* tersebut untuk menentukan prioritas risiko yang nantinya akan digunakan sebagai acuan penyusunan rencana mitigasi risiko. Penentuan *ranking* dilakukan dengan model HOR fase 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Model matriks HOR Fase 1

SCOR	<i>Risk Event</i> (E _i)	<i>Risk Agent</i> (A _j)				<i>Severity</i> (S _i)
		A1	A2	A3	A _j	
<i>Plan</i>	E1	...	...	...	...	S1
<i>Source</i>	E2	...	...	...	...	S2
<i>Make</i>	E3	...	...	...	...	S3
<i>Deliver</i>	E4	...	...	...	...	S4
<i>Return</i>	E _i	...	...	...	...	S5
<i>Occurrence</i>	Oj1	Oj2	Oj3	Oj4	Oj	
ARP	ARP1	ARP2	ARP3	ARP4	ARP	
<i>Rank</i> (P _j)						

Sumber: Sumber: Pujawan & Geraldin (2009)

2. *House of Risk* Fase 2

- Menentukan prioritas *risk agent* berdasarkan yang terpilih dengan menggunakan diagram pareto. Penentuan pareto menggunakan prinsip 80:20, sehingga menangani 20% prioritas *risk agent* dapat mengurangi risiko kerugian sampai 80% (Kountur, 2006).
- Mengidentifikasi strategi mitigasi agen risiko (PAk) rantai pasok CPO yang relevan. Strategi mitigasi *risk agent* diberi tanda Pak (*Preventive Actions*).
- Mengukur nilai tingkat derajat kesulitan (Dk) pada penerapan aksi strategi mitigasi risiko menggunakan bobot 3, 4, 5. Nilai 3 menunjukkan strategi mitigasi mudah diterapkan, nilai 4 strategi mitigasi agak sulit diterapkan, dan nilai 5 strategi mitigasi sulit diterapkan. Menentukan nilai hubungan atau korelasi antara mitigasi dan *risk agent* (E_{jk}). Korelasi tersebut diberi tanda E_{jk}. Skala nilai yang digunakan yaitu 0,1,3,9. Nilai 0 menunjukkan tidak ada korelasi, nilai 1 korelasi rendah, nilai 3 korelasi sedang, dan nilai 9 korelasi tinggi.
- Menghitung tingkat efektivitas terhadap masing-masing mitigasi risiko menggunakan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

Tek = Tingkat efektivitas terhadap tindakan mitigasi

- ARP_j = *Aggregate Risk Potential*
Ejk = Nilai korelasi antara mitigasi dan *risk agent*
- e. Mengkalkulasi rasio tingkat efektivitas strategi mitigasi (Tek) dengan tingkat kesulitan penerapan mitigasi (Dk) dengan rumus sebagai berikut.
 $ETDK = TEK / Dk$
- f. Menentukan urutan prioritas (P_j) strategi mitigasi risiko rantai pasok CPO berdasarkan peringkat yang ditunjukkan dengan nilai ETD tertinggi sebagai prioritas utama

Tabel 2. Model Matriks HOR Fase 2

Risk Agent (A _j)	Strategi Mitigasi (PA _k)				ARP
	PA1	PA2	PA3	PA _k	
A1	...	...	...	...	ARP1
A2	...	...	...	...	ARP2
A3	...	...	...	...	ARP3
A4	...	...	...	...	ARP4
A _i	...	...	...	...	ARP
Tek	...	...	...	...	
Dk	...	...	...	...	
ETD	...	...	...	...	
Rank (P _j)	...	...	...	...	

Sumber: Pujawan & Geraldin (2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan Aktivitas Rantai Pasok

Pemetaan aktivitas rantai pasok CPO diperoleh dari hasil wawancara terstruktur pada *key informant* PTPN IV Regional II Pagar Merbau sebagai berikut.

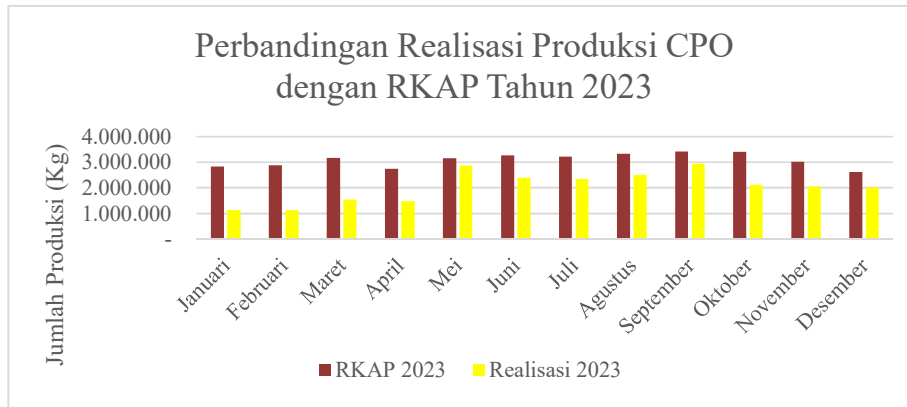
Tabel 3. Pemetaan Aktivitas Rantai Pasok Crude Palm Oil Berbasis SCOR

SCOR	Sub-Proses
<i>Plan</i>	Perencanaan produksi
<i>Source</i>	Menerima bahan baku dari pemasok Evaluasi pemasok
<i>Make</i>	Pengawasan penyimpanan bahan baku Proses produksi yang melalui tahapan dari: 1. Penerimaan TBS 2. Perebusan 3. Perontokan 4. Pemerasan minyak 5. Pemurnian minyak Pengawasan mutu CPO
<i>Deliver</i>	Penyimpanan hasil produksi Pemilihan perusahaan jasa pengiriman Pengiriman produk ke pelanggan
<i>Return</i>	Pengembalian barang yang ditolak Penanganan barang kembali dari pelanggan

Sumber: Data Primer (2024)

Analisis Kuantitas dan Mutu Produksi Crude Palm Oil

Kuantitas serta kualitas produksi perusahaan merupakan indikator penting yang menunjukkan seberapa banyak dan berkualitas CPO yang dihasilkan selama periode tertentu. Pada kuantitas dan kualitas produksi CPO perusahaan sangat erat kaitannya dengan target yang telah ditetapkan dalam RKAP. PTPN IV Regional II Pagar Merbau menghasilkan CPO dengan total produksi yang berbeda tiap bulannya, seperti yang disajikan pada Ilustrasi 1.



Gambar 1. Perbandingan Realisasi Produksi CPO dengan RKAP

Berdasarkan Ilustrasi 1. diketahui bahwa grafik perbandingan antara realisasi hasil produksi CPO dengan RKAP untuk tahun 2023. Berdasarkan hasil tersebut produksi CPO pada tahun 2023 tidak berhasil mencapai target yang telah ditetapkan, sehingga proses produksi di PTPN IV Regional II Pagar Merbau dinilai belum berjalan secara optimal. Menurut Iskandar *et al.* (2023) bahwa ketidakseimbangan dalam perencanaan produksi kerap terjadi di lapangan dan pada akhirnya berdampak pada kelancaran rantai pasok CPO. Kegagalan produksi CPO untuk mencapai target yang telah ditetapkan disebabkan oleh beberapa faktor. Berdasarkan wawancara salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu ketidakpastian hasil panen bahan baku TBS dari kebun inti maupun pihak ketiga. Berdasarkan wawancara hal ini disebabkan kondisi cuaca ekstrem seperti curah hujan tinggi dari tahun sebelumnya maupun pada tahun 2023 dapat memengaruhi hasil panen. Hal ini berdampak pada kegagalan panen kelapa sawit di kebun inti PTPN IV Regional II Pagar Merbau karena perbedaan antara proyeksi dan kondisi aktual, dimana buah yang diperkirakan akan panen ternyata bunga gagal berkembang. Hal ini sesuai dengan Simanjuntak *et al.* (2015) bahwa tingkat curah hujan serta defisit air tinggi yang terjadi dapat memengaruhi produksi kelapa sawit di masa ini maupun mendatang karena berhubungan langsung dengan proses pembungaan dan pematangan buah pada tanaman kelapa sawit. Curah hujan yang tinggi mengakibatkan kurangnya penyinaran sinar matahari untuk proses fotosintesis kelapa sawit sehingga buah yang dihasilkan tidak maksimal. Hal ini selaras dengan data dari Badan Pusat Statistik (2024) bahwa produktivitas perkebunan besar negara tahun 2023 terjadi penurunan, yaitu dari 4.868 kg/ha tahun 2022 menjadi 4.442 kg/ha pada tahun 2023.

Faktor lain yang mempengaruhi tidak tercapainya kuantitas produksi yaitu rotasi panen yang tidak tertib. Rotasi panen seharusnya dilaksanakan satu minggu tetapi kondisi aktualnya bisa terlambat. Adapun berbagai risiko dalam rantai pasok, seperti keterlambatan pasokan TBS akibat masalah transportasi atau tantangan logistik seperti aktivitas panen terganggu serta jalanan yang berlumpur menjadi penyebab menurunnya hasil panen pemasok, kerusakan peralatan produksi yang mengakibatkan sering terjadi stagnasi sehingga mengurangi kapasitas olah pabrik, dan masalah teknis lainnya. Hal ini juga diakibatkan oleh pasokan bahan baku pabrik yang bergantung pada pemasok utama yaitu kebun inti PTPN sehingga ketersediaan bahan baku akan terhambat saat hasil panen pemasok utama tidak maksimal. Target produksi CPO yang tidak terpenuhi dapat berdampak pada kinerja unit PKS. Jika target produksi tidak tercapai, maka sanksi yang diberikan adalah penilaian rapor unit PKS menjadi buruk dan manajemen tidak akan naik golongan. Tindak lanjut yang dilakukan PTPN IV Regional II Pagar Merbau terkait hal tersebut yaitu melakukan evaluasi dengan meninjau masalah penyebab target produksi tidak tercapai. Jika penyebab berada di peralatan dan mesin maka pihak pabrik melalui Asisten *Maintenance* akan melaksanakan tindakan berdasarkan evaluasi manajer untuk meningkatkan perawatan serta melakukan perbaikan pada mesin yang mengalami kerusakan, sehingga dapat mengurangi potensi kerusakan. Jika kendala eksternal yang dihadapi pabrik meliputi kuantitas serta mutu suplai buah yang kurang baik, di mana terkadang ditemukan buah dari pihak ketiga yang tidak layak untuk diolah sehingga harus dikembalikan dan pemasok dikenakan sanksi surat peringatan. Oleh karena itu, sistem kontrak berbasis kemitraan diharapkan dapat menghadirkan mitra kerja yang memiliki loyalitas tinggi, sehingga suplai buah tetap lancar dan kualitas buah yang diterima sesuai standar pengolahan.

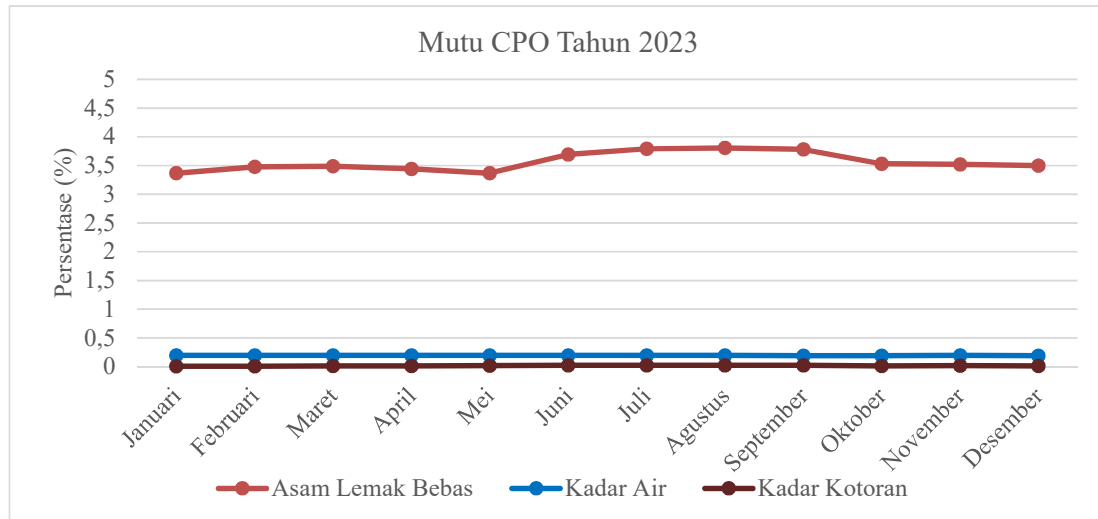
PTPN IV Regional II Pagar Merbau selain target kuantitas produksi, perusahaan juga diharuskan mencapai target mutu CPO. Mutu produk CPO PTPN IV Regional II Pagar Merbau mempunyai standar berdasarkan Badan Standarisasi Nasional yaitu SNI 01-2901-2006 pada Tabel 4.

Tabel 4. Persyaratan Mutu *Crude Palm Oil*

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Mutu SNI	Persyaratan Mutu Holding Perkebunan
1.	Warna	-	Jingga kemerah-merahan	Jingga kemerah-merahan
2.	Kadar air	% Maks	0,5	0,20
3.	Kadar kotoran	% Maks	0,5	0,02
4.	Asam lemak bebas (sebagai asam palmitat)	% Maks	5	3,5
5.	Bilangan yodium	g Yodium/100g	50 – 55	50 – 55

Sumber: Data Sekunder Penelitian (2024)

PTPN IV Regional II Pagar Merbau juga menghasilkan kualitas CPO dengan persentase yang berbeda tiap bulannya, seperti yang disajikan pada Ilustrasi 2. Berdasarkan Ilustrasi 5. diperoleh mutu produksi CPO dilihat dari kadar ALB, kadar air, dan kadar kotoran. Hasil dari grafik tersebut diketahui bahwa mutu CPO PTPN IV Regional II Pagar Merbau cenderung optimal. Namun, berdasarkan data mutu ALB CPO tersebut berfluktuasi meskipun masih dibawah batas maksimal SNI 01-2901-2006 yaitu 5%. Fluktuasi tersebut terjadi peningkatan persentase pada bulan Juni – September yang disebabkan kerusakan yang terjadi pada mesin *sterilizer* dan musim puncak panen TBS. Kerusakan mesin *sterilizer* pada saat pengolahan akan menyebabkan stagnasi pabrik dan penumpukan bahan baku TBS di *Loading Ramp*. Hal tersebut dapat mengakibatkan kenaikan kadar ALB pada TBS dan hasil akhir CPO. Hal ini sesuai dengan Tarigan *et al.* (2022) bahwa kerusakan mesin *sterilizer* hingga terjadi penumpukan bahan baku akan menyebabkan kenaikan kadar ALB. Musim puncak panen TBS juga menjadi salah satu penyebab karena TBS yang menumpuk di *Loading Ramp* akan mengakibatkan antrian untuk dilakukan pengolahan. Kenaikan kadar ALB tersebut dapat dipengaruhi oleh paparan hujan atau panas yang lebih lama karena penumpukan TBS.



Gambar 2. Realisasi Mutu Produksi CPO

Analisis Tingkat Risiko Produksi

Penilaian tingkat risiko melalui jumlah produksi tersebut dihitung menggunakan koefisien variasi (KV). Berikut merupakan perhitungan koefisien variasi dari data produksi per-bulan dimulai dari Januari sampai Desember tahun 2023.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Produksi *Crude Palm Oil* Tahun 2023

Uraian	Satuan	Nilai
Total Realisasi Produksi	kg	24.561.148
Total Rencana Produksi	kg	37.050.409
Rata-rata Realisasi Produksi	kg	2.046.762
Rata-rata Rencana Produksi	kg	3.087.534
Standar Deviasi	kg	586.834
KV	%	28,67%

Sumber: Data Primer Diolah, 2024

Berdasarkan Tabel 5. produksi CPO pada tahun 2023 tidak berhasil mencapai target yang telah ditetapkan, sehingga proses produksi di PTPN IV Regional II Pagar Merbau dinilai belum berjalan secara optimal. Berdasarkan hasil standar deviasi yang diperoleh pada kuantitas produksi CPO yaitu sebesar 586.834 kg. Maknanya besarnya risiko produksi senilai 586.834 kg. Perhitungan tingkat risiko produksi CPO tahun 2023 di PTPN IV Regional II Pagar Merbau menggunakan KV sebesar 28,67%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa produksi CPO PTPN IV Regional II Pagar Merbau pada tahun 2023 memiliki tingkat risiko sangat tinggi. Hal ini sesuai dengan Kountur (2006) bahwa jika nilai probabilitas risiko lebih dari 20%, maka termasuk kategori risiko sangat tinggi. Nilai KV sebesar 28,67% ini mempunyai makna jika produksi CPO pertahunnya adalah 24.561.148 kg, maka mempunyai potensi kehilangan sebesar 28,67% atau sekitar 7.041.681 kg/tahun. Hal tersebut dikarenakan adanya risiko rantai pasok yang terjadi.

Identifikasi *Risk Event*

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara diperoleh hasil identifikasi *risk event* rantai pasok CPO di PTPN IV Regional II Pagar Merbau. Proses identifikasi risiko rantai pasok CPO dilihat dari pemetaan rantai pasok SCOR yaitu *plan*, *source*, *make*, *delivery*, dan *return*. Hasil identifikasi *risk event* rantai pasok CPO yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Identifikasi *Risk Event*

SCOR	<i>Risk Event</i> (Ei)	Kode
<i>Plan</i>	Ketidaksesuaian antara target produksi dengan pelaksanaan produksi	E1
<i>Source</i>	Suplai TBS dari kebun inti dan pihak ketiga setiap hari jumlahnya tidak konstan	E2
	Kualitas TBS yang diterima tidak sesuai standar	E3
	Pintu hidrolik tidak dapat terbuka	E4
	Brondolan TBS tercecer jatuh keluar	E5
	<i>Packing door</i> bejana pecah	E6
	Sumber air baku yang tersedia tidak memenuhi standar	E7
<i>Make</i>	Terjadinya kerusakan alat rebusan jangka panjang	E8
	Terjadinya kerusakan <i>hoisting crane</i>	E9
	Terjadinya kerusakan <i>blower ID fan</i> dan <i>nozle dust collector</i>	E10
	Kecepatan naik turun lori tidak konstan	E11
	Kegagalan pemisahan brondolan dengan tandan	E12
	<i>Losses</i> ampas press tinggi	E13
<i>Deliver</i>	Kadar air minyak tinggi	E14
	Kadar air CPO meningkat saat pengiriman	E15
	Mutu CPO menurun saat pengiriman	E16
<i>Return</i>	Mutu CPO tidak sesuai standar dan permintaan konsumen	E17

Sumber: Data Olah Primer dan Sekunder Penelitian (2024)

Identifikasi *Risk Agent*

Tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi *risk agent* dari *risk event* rantai pasok CPO yang telah teridentifikasi. Hasil identifikasi kemudian dilakukan penilaian tingkat frekuensi kemungkinan (*occurrence*) *risk agent* terjadi. Hasil identifikasi *risk agent* disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Identifikasi *Risk Agent*

<i>Risk Agent</i>	Kode
Perencanaan target produksi yang tidak tepat	A1
Kurangnya ketelitian sumber daya manusia	A2
Ketidakpastian hasil panen TBS pemasok	A3
Kondisi jalan inti di kebun mengalami kerusakan sehingga pengiriman TBS terganggu	A4

Kurangnya armada angkutan TBS	A5
Engsel pintu hidrolik aus	A6
Pintu hidrolik tidak menutup sempurna	A7
Kebocoran alat rebusan karena <i>liner</i> sudah aus	A8
Mutu air yang digunakan untuk operasi pabrik tidak sesuai standar	A9
Pemeliharaan tidak rutin dan pelaksanaan <i>overhaul</i> tidak tepat waktu	A10
Penggunaan cangkang sebagai bahan bakar melebihi norma (pembakaran tidak sempurna)	A11
Rebusan kurang optimal	A12
<i>Screw press/press cake</i> aus	A13
<i>Sludge</i> terbuang	A14
Kerusakan pada <i>vacum dryer</i>	A15
Kesalahan pihak logistik	A16

Sumber: Data Olah Primer dan Sekunder Penelitian (2024)

Perangkingan *Risk Agent*

Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh *key informant* terkait tingkat *severity*, *occurence*, dan korelasi antara *risk event* dengan *risk agent*. Penilaian tersebut diperoleh *output* perhitungan ARP dan urutan *risk agent* dari nilai tertinggi. Hasil perangkingan *risk agent* disajikan pada Tabel 8.

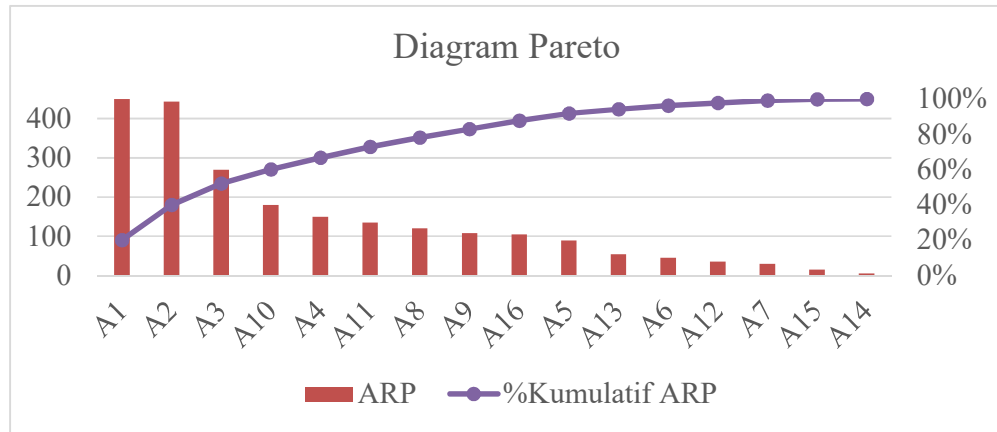
Tabel 8. Output Nilai ARP HOR fase 1

Kode	<i>Risk Agent</i>	ARP	<i>Rank</i>
A1	Perencanaan target produksi yang tidak tepat	450	1
A2	Kurangnya ketelitian sumber daya manusia	444	2
A3	Ketidakpastian hasil panen TBS pemasok	270	3
A10	Pemeliharaan tidak rutin dan pelaksanaan <i>overhaul</i> tidak tepat waktu	180	4
A4	Kondisi jalan inti di kebun mengalami kerusakan sehingga pengiriman TBS terganggu	150	5
A11	Penggunaan cangkang sebagai bahan bakar melebihi norma (pembakaran tidak sempurna)	135	6
A8	Kebocoran alat rebusan karena <i>liner</i> sudah aus	120	7
A9	Mutu air yang digunakan untuk operasi pabrik tidak sesuai standar	108	8
A16	Kesalahan pihak logistik	105	9
A5	Kurangnya armada angkutan TBS	90	10
A13	<i>Screw press/press cake</i> aus	54	11
A6	Engsel pintu hidrolik aus	45	12
A12	Rebusan kurang optimal	36	13
A7	Pintu hidrolik tidak menutup sempurna	30	14
A15	Kerusakan pada <i>vacum dryer</i>	15	15
A14	<i>Sludge</i> terbuang	5	16

Sumber: Data Primer diolah (2024)

Risk Agent Prioritas

Risk agent prioritas adalah penyebab risiko yang memicu terjadinya risiko event dan perlu diatasi terlebih dahulu. Berdasarkan hasil olah data HOR fase 1 diperoleh *risk agent* prioritas yang disajikan pada Ilustrasi 6. Berdasarkan Ilustrasi 6. diperoleh 8 *risk agent* prioritas terpilih berdasarkan prinsip diagram pareto 80:20. Prinsip diagram pareto menjelaskan bahwa dengan menentukan 20% *risk agent* prioritas di PTPN IV Regional II Pagar Merbau mewakili 80% populasi risiko yang ada. Hal ini sesuai dengan pendapat oleh Kountur (2006) bahwa pareto menggunakan prinsip 80:20, sehingga menangani 20% risiko krusial dapat mengurangi risiko kerugian sampai 80%. Maka diperoleh persentase kumulatif didapatkan 7 *risk agent* prioritas pada Tabel 9.



Gambar 3. Diagram Pareto Risk Agent

Tabel 9. Risk Agent Prioritas

Kode	Risk Agent	ARP	Rank
A1	Perencanaan target produksi yang tidak tepat	450	1
A2	Kurangnya ketelitian sumber daya manusia	444	2
A3	Ketidakpastian hasil panen TBS pemasok	270	3
A10	Pemeliharaan tidak rutin dan pelaksanaan <i>overhaul</i> tidak tepat waktu	180	4
A4	Kondisi jalan inti di kebun mengalami kerusakan sehingga pengiriman TBS terganggu	150	5
A11	Penggunaan cangkang sebagai bahan bakar melebihi norma (pembakaran tidak sempurna)	135	6
A8	Kebocoran alat rebusan karena <i>liner</i> sudah aus	120	7

Sumber: Data primer diolah (2024)

Strategi Mitigasi

Penentuan strategi mitigasi ini bertujuan untuk mengurangi tingkat risiko rantai pasok PTPN IV Regional II Pagar Merbau. Strategi mitigasi ini diperoleh dari hasil wawancara dan data katalog risiko yang telah dibuat oleh PTPN IV Regional II Pagar Merbau. Strategi mitigasi kemudian diurutkan sesuai prioritas dengan menentukan nilai ETD. Nilai ETD ini menjadi acuan bagi perusahaan dalam menentukan prioritas strategi mitigasi yang perlu diprioritaskan.

Tabel 10. Strategi Mitigasi

Kode	Strategi Mitigasi (PAK)	ETD	Rank
PA1	Mengkaji ulang perencanaan target produksi	1395	1
PA5	Memperbaiki jalan untuk memperlancar pengiriman TBS	1305	2
PA2	Meningkatkan sistem pengawasan kerja SDM	1034	3
PA4	Melakukan audit <i>maintenance</i> secara berkala	945	4
PA3	Memperbanyak pembelian TBS ke pihak ketiga	855	5
PA6	Melakukan inspeksi rutin dan perbaikan kecil untuk menjaga kondisi mesin	585	6
PA7	Melakukan pencadangan <i>sparepart</i>	585	7
PA8	Penggantian <i>liner</i> rebusan secara periodik	405	8

Sumber: Data Primer Penelitian (2024)

Berdasarkan Tabel 9. diperoleh 8 strategi mitigasi risiko rantai pasok CPO di PTPN IV Regional II Pagar Merbau. Strategi mitigasi ditentukan berdasarkan prioritas *risk agent* yang berkontribusi sebesar 80%. Menurut Suparte *et al.* (2022) penentuan strategi mitigasi bertujuan untuk mengurangi risiko dengan cara menurunkan frekuensi terjadinya risiko atau menurunkan dampak dari risiko. Peringkat ini ditentukan berdasarkan korelasi antara strategi mitigasi serta *risk agent*, perbandingan nilai antara tingkat efektivitas, dan tingkat kesulitan dalam penerapannya. Strategi mitigasi prioritas juga diperoleh dengan mengurutkan nilai ETD tertinggi. Hal ini sesuai dengan Rohimmah *et al.* (2022) bahwa pengambilan strategi prioritas berdasarkan nilai tertinggi dari setiap kriteria risiko-risiko yang terjadi.

1. Mengkaji ulang perencanaan target produksi (PA1)

Strategi mitigasi mengkaji ulang perencanaan target produksi memiliki nilai ETD 1395. PTPN IV Regional II Pagar Merbau selama ini telah menyusun RKAP dengan berdasarkan perkiraan hasil proyeksi suplai TBS dan target rendemen pada tahun sebelumnya kemudian dikonversi menjadi target CPO. Penetapan target rencana produksi perlu dikaji ulang kedepannya dengan lebih terukur dan realistis. Target yang realistis berarti target sangat mungkin untuk dicapai karena telah mempertimbangkan data historis produksi CPO beberapa tahun terakhir untuk memahami fluktuasi musimannya. Hal ini sesuai dengan Fijra & Navero (2023) bahwa peramalan target produksi CPO sebaiknya didasarkan pada data dari beberapa tahun sebelumnya untuk mengidentifikasi kemungkinan pola musiman, mengingat hasil panen CPO berpotensi dipengaruhi oleh faktor musim. Hal ini perlu dikelola dengan meninjau faktor cuaca, hari olah, kebijakan yang berlaku, dan faktor risiko yang terjadi.

2. Memperbaiki jalan untuk memperlancar pengiriman TBS (PA5)

Strategi mitigasi memperbaiki jalan untuk memperlancar pengiriman TBS memiliki nilai ETD 1305. Memperbaiki jalan untuk memperlancar pengiriman TBS sangat penting untuk memastikan kelancaran proses produksi CPO di PKS. Jalan yang rusak dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman TBS hingga mengganggu aktivitas panen yang pada gilirannya mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil produksi CPO. Sebaiknya Perbaikan struktur jalan perlu dilakukan, seperti pengerasan dengan material keras krikil untuk jalan yang sering dilalui kendaraan berat. Hal ini sesuai dengan Roosmawati (2022) bahwa perawatan mekanis jalan kebun kelapa sawit dilakukan dengan mengembalikan material pengeras seperti krikil, batu, atau material keras sekitar jalan ke permukaan jalan guna mempertahankan kestabilan dan daya tahannya terhadap kendaraan berat. Maka aktivitas panen dan pengiriman TBS dapat dilakukan lebih cepat, lancar, dan kualitas TBS tetap terjaga.

3. Meningkatkan sistem pengawasan dan pelatihan kerja sumber daya manusia (PA3)

Strategi mitigasi meningkatkan sistem pengawasan dan pelatihan kerja sumber daya manusia memiliki nilai ETD 1305. Meningkatkan sistem pengawasan memungkinkan perusahaan untuk memantau setiap aktivitas yang dilakukan oleh sumber daya manusia sesuai dengan standar prosedur operasional. Pengawasan yang lebih efektif dapat meningkatkan produktivitas, menjaga kualitas pekerjaan, dan memastikan bahwa tujuan maupun tindakan operasional perusahaan tercapai sesuai rencana yang ditetapkan. Hal ini sesuai dengan Audina *et al.* (2017) bahwa pengawasan berperan sebagai proses menjamin tujuan sebuah perusahaan dan manajemen dapat tercapai.

Perlunya peningkatan pelatihan sumber daya manusia mengenai standar prosedur operasional. Pelatihan yang diberikan dapat berupa pelatihan mengoperasikan alat dan mesin, instruksi kerja yang harus dilakukan, penyusunan terkait perencanaan produksi, dan lainnya. Metode pelatihan yang diterapkan oleh PTPN IV Regional II Pagar Merbau biasanya adalah *On The Job Training*. *On The Job Training* yaitu pelatihan dengan intruksi pekerjaan dengan cara sumber daya manusia ditempatkan dalam kondisi pekerjaan yang riil dibawah bimbingan dan supervisi dari Asisten yang telah berpengalaman atau seorang supervisor (Rahmi & Suryalena, 2017).

4. Melakukan audit *maintenance* secara berkala (PA4)

Strategi mitigasi melakukan audit *maintenance* secara berkala memiliki nilai ETD 1305. Melakukan audit pemeliharaan secara berkala yaitu setiap triwulan dapat diterapkan untuk memastikan semua peralatan telah diperiksa dan ditangani sesuai jadwal. Strategi ini ditujukan untuk mengurangi risiko kerusakan alat dan mesin akibat kurangnya kepatuhan pada jadwal *maintenance* maupun *overhaul* yang harus dilakukan. Menurut Hasibuan *et al.* (2024) pemeliharaan secara berkala fasilitas mesin dan peralatan pada operasional produksi CPO berada dalam kondisi kurang baik, maka proses produksi tidak akan berjalan dengan efektif. Strategi mitigasi ini dilaksanakan sesuai dengan sistem informasi atau *track record* mengenai perbaikan maupun pemeliharaan mesin yang dilakukan secara terjadwal dan sistematis untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin dan alat produksi.

5. Memperbanyak pembelian TBS ke pihak ketiga (PA3)

Strategi mitigasi memperbanyak pembelian TBS ke pihak ketiga memiliki nilai ETD 1305. Pasokan bahan baku PKS bergantung pada produktivitas pemasok utama yaitu kebun inti sehingga ketersediaan bahan baku akan terhambat saat hasil panen pemasok utama tidak maksimal. Hal ini mengakibatkan tidak terpenuhinya pengadaan aktual TBS sesuai target minimal olah. Strategi memperbanyak pembelian TBS ke pihak ketiga ini bertujuan untuk menutupi kekurangan pasokan

dari kebun inti agar PKS dapat beroperasi pada kapasitas optimal. Guna menjaga kontinuitas kegiatan produksi pabrik, memperluas jaringan dengan pemasok alternatif di luar pemasok utama agar perusahaan memiliki alternatif pemasok ketika kebun inti mengalami kendala dalam memenuhi pasokan. Kondisi aktual pasokan TBS dari pihak ketiga sering kali tidak seragam baik dari segi kualitas maupun jumlah. Maka diharapkan dari sistem kontrak dengan perjanjian tegas, sehingga suplai buah berjalan lancar dan buah yang diterima tentu bermutu baik dan sesuai kuantitas untuk diolah.

6. Melakukan inspeksi rutin dan perbaikan kecil untuk menjaga kondisi mesin (PA6)

Strategi mitigasi melakukan inspeksi rutin dan perbaikan kecil untuk menjaga kondisi mesin memiliki nilai ETD 1305. PTPN IV Regional II Pagar Merbau menerapkan sistem pemeliharaan *corrective maintenance*, yaitu perbaikan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan. Selain itu, perusahaan juga menerapkan *planned maintenance* mencakup pemeliharaan harian terjadwal serta perawatan berkala setiap minggu atau saat mesin tidak beroperasi. Strategi ini bertujuan untuk memastikan mesin dan peralatan operasional dalam kondisi optimal, mengurangi risiko kerusakan besar, serta meminimalkan biaya perbaikan yang lebih tinggi di masa depan. Melakukan inspeksi rutin dan perbaikan kecil untuk menjaga kondisi mesin dilakukan pada saat terdapat laporan kerusakan. Inspeksi rutin sebaiknya dilaksanakan setiap hari dengan pembagian tim dan lokasi sesuai *layout* PKS untuk memastikan optimalnya mesin dan melakukan perbaikan kecil jika terdapat kendala.

7. Melakukan pencadangan *sparepart* (PA7)

Strategi mitigasi melakukan pencadangan *sparepart* memiliki nilai ETD 1305. Pencadangan *sparepart* PTPN IV Regional II Pagar Merbau terkendala anggaran dan proses administrasi yang cukup lama. Sebaiknya Pencadangan *sparepart* harus dilakukan dengan pendekatan yang lebih strategis, dengan memprioritaskan komponen yang paling penting dan kritis. Komponen-komponen yang memiliki dampak besar terhadap kelangsungan produksi, seperti mesin pengolahan TBS atau komponen yang sering mengalami kerusakan, harus menjadi prioritas utama dalam pencadangan *sparepart*. Selain itu, *track record* kerusakan pada mesin dan alat juga bisa digunakan untuk menentukan *sparepart* mana yang sering diperlukan dan kemungkinan kerusakan terjadi. Meskipun terkendala anggaran dan administrasi, pencadangan *sparepart* dapat tetap dilakukan secara efektif dan mengurangi risiko *downtime* yang dapat mengganggu proses produksi CPO.

8. Penggantian *liner* rebusan secara periodik (PA2)

Strategi mitigasi penggantian *liner* rebusan secara periodik memiliki nilai ETD 1305. Pergantian sebaiknya dilakukan berdasarkan kondisi fisik *liner* yang diperiksa selama inspeksi rutin ditemukan tanda-tanda keausan, maka penggantian harus dilakukan segera. Strategi ini adalah langkah preventif penting untuk mencegah risiko seperti kerusakan alat rebusan akibat *liner* sudah aus serta rebusan kurang optimal. Strategi ini bertujuan untuk menjaga kinerja optimal *sterilizer* dengan mengganti *liner* secara berkala sebelum terjadi kerusakan besar atau kebocoran. Hal ini sesuai dengan Triadi *et al.* (2024) bahwa pemeliharaan preventif dapat meningkatkan keandalan operasional, memperpanjang umur, serta mengurangi risiko tidak terduga terjadinya kerusakan pada mesin.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis risiko rantai pasok CPO di PTPN IV Regional II Pagar Merbau dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengukuran tingkat risiko menggunakan koefisien variasi berdasarkan kuantitas produksi tergolong pada kategori sangat tinggi yaitu sebesar 28,67%.
2. Hasil identifikasi risiko menggunakan model SCOR diperoleh 17 *risk event* yaitu pada aktivitas *plan* sebanyak 1 risiko, aktivitas *source* sebanyak 2 risiko, aktivitas *make* sebanyak 11 risiko, aktivitas *deliver* sebanyak 2 risiko dan aktivitas *return* sebanyak 1 risiko. Hasil identifikasi risiko diperoleh 16 *risk agent*. Terdapat 7 *risk agent* prioritas dengan nilai ARP tertinggi yang perlu penanganan adalah perencanaan target produksi yang tidak tepat (A1), kurangnya ketelitian sumber daya manusia (A2), ketidakpastian hasil panen TBS kebun inti (A3), pemeliharaan tidak rutin dan pelaksanaan *overhaul* tidak tepat waktu (A10), kondisi jalan inti di kebun mengalami kerusakan sehingga pengiriman TBS terganggu (A4), penggunaan cangkang sebagai bahan bakar melebihi norma (A11), dan kebocoran alat rebusan karena *liner* sudah aus (A8).

3. Hasil identifikasi terdapat 8 strategi mitigasi untuk mengurangi tingkat risiko terhadap 8 *risk agent* prioritas. Urutan strategi mitigasi prioritas untuk mitigasi *risk agent* prioritas yaitu mengkaji ulang perencanaan target produksi (PA1), memperbaiki jalan untuk memperlancar pengiriman TBS (A5), meningkatkan sistem pengawasan dan pelatihan kerja sumber daya manusia (PA2), melakukan audit *maintenance* secara berkala (PA4), memperbanyak pembelian TBS ke pihak ketiga (PA3), melakukan inspeksi rutin dan perbaikan kecil untuk menjaga kondisi mesin (PA6), melakukan pencadangan *sparepart* (PA7), dan penggantian *liner* rebusan secara periodik (PA2).

DAFTAR PUSTAKA

- Audina, R., Nuryanti, N., & Haryetti, H. (2017). Pengaruh pengawasan, kompensasi finansial, dan disiplin kerja terhadap produktivitas kerja karyawan pada PT. Mitra Bumi Kabupaten Kampar. *J. JOM Fekon.* **4**(1): 257 – 270.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2024). Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi (Ribu Hektar), 2023. Badan Pusat Statistik: Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2024). Produksi Tanaman Perkebunan (Ribu Ton), 2023. Badan Pusat Statistik: Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2024). Statistik Kelapa Sawit Indonesia, 2023. Badan Pusat Statistik: Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan (Ditjenbun). (2023). Statistik Perkebunan Jilid I 2022-2024. Kementerian Pertanian: Jakarta.
- Fahrianor, M., Muzdalifah, M., & Husaini, M. (2022). Analisis pendapatan usahatani kelapa sawit di Desa Sungai Nipah Kecamatan Kelumpang Selatan Kotabaru. *J. Frontier Agribisnis.* **6**(4): 385 – 390.
- Fijra, R., & Navero, M. (2023). Peramalan produksi cpo (crude palm oil) pada PT. XYZ. *J. Jumentara.* **2**(1): 81 – 91.
- Hamzah, R. N., & Santoso, I. H. (2020). Analisis pengaruh produksi, harga ekspor crude palm oil, nilai tukar IDR/USD terhadap volume ekspor crude palm oil Indonesia 2012-2016. *Economie: J. Ilmu Ekonomi.* **1**(2): 183 – 195.
- Hasibuan, M. H., Moulana, R., & Hasni, D. (2023). Review penerapan manajemen keamanan pangan pada pengolahan crude palm oil (CPO) di PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk Menggunakan Gap Analysis. *J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian.* **8**(4): 463 – 471.
- Iskandar, Y. A., Sukarno, I., & Sabani, I. N. (2023). Pengembangan model optimasi suplai tandan buah segar dengan goal programming di PKS Tanjung Seumantoh PTPN I. *Matrik: J. Manajemen dan Teknik Industri Produksi.* **23**(2): 165 – 178.
- Kementerian Perindustrian (Kemenperin). (2024). Laporan Triwulan IV TA 2023 Ditjen Industri Agro. Kemenperin: Jakarta.
- Kountur, R. (2006). Manajemen Risiko Perusahaan/Ronny Kountur. Abdi Tandur: Jakarta.
- PTPN II. (2021). Laporan Tahunan 2021. PT. Perkebunan Nusantara II: Tanjung Morawa.
- PTPN II. (2022). Pedoman Manajemen Risiko. PT. Perkebunan Nusantara II: Tanjung Morawa.
- PTPN IV. (2024). Data Internal Realisasi 2023 PKS PM. PT. Perkebunan Nusantara IV KSO Regional II: Tanjung Morawa. (Tidak dipublikasikan).
- PTPN IV. (2023). Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan PKS PM Tahun 2023. PT. Perkebunan Nusantara IV KSO Regional II: Tanjung Morawa. (Tidak dipublikasikan).
- PTPN IV. (2024). Assesment Risiko PKS PM 2024. PT. Perkebunan Nusantara IV KSO Regional II: Tanjung Morawa. (Tidak dipublikasikan).
- Pujawan, I., & Geraldin, L. (2009). House of risk: a model for proactive supply chain risk management. *Business Process Management Journal.* **15**(6): 953 – 967.
- Rahmi, H., & Suryalena, S. (2017). Pengaruh on the job training dan off the job training terhadap kinerja karyawan (Studi Pada Karyawan Bagian Kantor PTPN V Unit Kebun Lubuk Dalam Kabupaten Siak). *JOM FISIP.* **4**(1): 1 – 12.

- Rohimmah, R., Wahyuda, & Gunawan, S. (2022). Analisis risiko dan strategi mitigasi risiko supply chain produk crude palm oil (CPO)(studi kasus: PT XYZ). *J@ti Undip: J. Teknik Industri*. **17**(2): 92 – 101.
- Simanjuntak, L. N., Sipayung, R., & Irsal, I. (2015). Pengaruh curah hujan dan hari hujan terhadap produksi kelapa sawit berumur 5, 10 dan 15 tahun di Kebun Begerpang Estate PT. PP London Sumatra Indonesia, Tbk. *J. Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. **2**(3): 1141 – 1151.
- Siswanto, Y., Lubis, Z., & Akoeb, E. N. (2020). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi kelapa sawit rakyat di Desa Tebing Linggahara Kecamatan Bilah Barat Kabupaten Labuhanbatu. *AGRISAINS: J. Ilmiah Magister Agribisnis*. **2**(1): 60 – 70.
- Suparte, I. K., Lamusa, A., & Pratama, M. F. (2022). Analisis resiko usahatani kelapa sawit di Desa Polanto Jaya Kecamatan Rio Pakava Kabupaten Donggala. *J. Pembangunan Agribisnis (J. Of Agribusiness Development)*. **1**(3): 52 – 61.
- Tarigan, A. M., Nasution, H., & Nazaruddin, N. (2022). Development of quality risk mitigation plan with supply chain operation model approachreference (SCOR) to improve crude palm oil product quality in PT Citra Sawit Indah Lestari. *International Journal of Economic, Business, Accounting, Agriculture Management and Sharia Administration (IJEBAS)*. **2**(5): 813 – 826.
- Triadi, R., Syamsuddin, S., Asngadi, A., & Hadi, S. (2024). Analisis pemeliharaan mesin produksi tandan buah segar (TBS) pada PT. Tamako Graha Krida di Kabupaten Morowali. *J. Cahaya Mandalika*. **3**(3): 2558 – 2571.
- Turnip, S. M. L., & Mawardi, M. K. (2016). Analisis daya saing crude palm oil (CPO) Indonesia di pasar internasional. *J. Administrasi Bisnis (JAB)*. **39**(1): 185 – 194.
- United States Departement of Agriculture (USDA). (2024). Palm Oil 2024 World Exports. International Production Assessment Division (IPAD) of the USDA's Foreign Agricultural Service (FAS).