

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoritis

Pada subbab ini, dijelaskan teori-teori yang relevan sebagai acuan dan bahan kajian dalam penelitian, teori yang dijabarkan diantaranya adalah porang, rantai pasok dan manajemen risiko.

2.1.1 Porang

Daerah tropis dan subtropis merupakan habitat bagi tanaman umbi-umbian yang dikenal dengan nama porang atau iles-iles. Tanaman porang dapat tumbuh dengan baik di tempat yang teduh, tanaman herba ini cocok digunakan sebagai tanaman sela antar pohon pada sistem *agroforestri* (Lestari et al., 2023). Porang termasuk dalam *genus Amorphophallus* dan *famili Araceae* (talas). Berbagai spesies seperti *A. campanulatus*, *A. oncophyllus*, *A. variabilis*, *A. spectabilis*, *A. decussilvae*, *A. muelleri* dan lain-lain, yang dapat ditemukan di seluruh Indonesia (Nugrahaeni et al., 2021). Tanaman porang ditampilkan pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 Tanaman Porang

Porang memiliki ciri batang yang halus, tegak, dan berwarna gelap atau hijau dengan bintik-bintik putih. Batang tunggal ini, yang sering disebut batang semu, terbagi menjadi tiga bagian dan bercabang menjadi tangkai daun (Mutiarra & Rosanti, 2025). Tangkai daun berbentuk bulat yang menopang daun porang yang berbentuk jari tunggal. Helai daun memanjang, dengan ukuran antara 60 hingga 200 cm, memiliki urat-urat kecil yang jelas terlihat di bagian bawah. Daun tua terletak di bagian atas di antara tiga set tangkai daun porang, yang panjangnya berkisar antara 40 hingga 180 cm (G. Y. Irawan, 2022). Tergantung pada musim, sejumlah umbi batang yang dikenal sebagai umbi katak (bulbil) muncul pada tangkai daun keenam. Bulbil memiliki bagian dalam berwarna kuning hingga kuning kecoklatan dan bagian luar berwarna kuning kecoklatan. Adanya umbi-umbian tersebut menjadi ciri khas yang membedakan porang dengan jenis *Amorphophallus* lainnya. Jumlah bulbil per pohon bervariasi tergantung ruas percabangan daun, biasanya berkisar antara 4-10 umbi (A. Yuliana et al., 2021).

Umbi porang biasanya dipanen satu hingga dua bulan setelah tanaman berhenti tumbuh dan memasuki fase dormansi. Saat daun masih hijau dan segar, tanda awal dormansi porang terlihat dari batang yang layu, menguning, roboh, dan mengering. Akar, daun, dan batang porang kemudian mulai mengering, tetapi umbi porang tetap menempel pada pangkal batang. Pada tahap ini, umbi porang mengalami perkembangan pesat selama musim dormansi dengan memindahkan asimilat dari bagian atas tanaman yang kering (daun dan batang) ke umbi. Oleh karena itu, umbi porang yang dihasilkan harus segera dikeringkan (D. Hidayat, 2023).

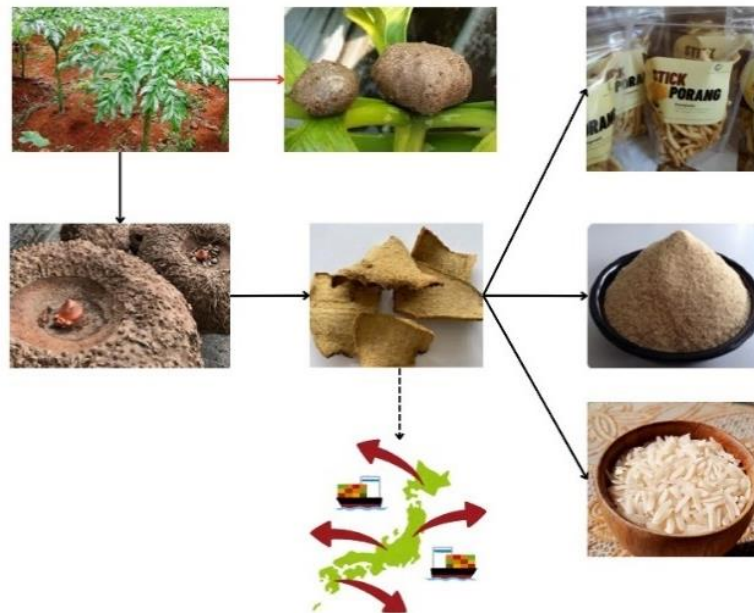
Pada tanah yang gembur, subur, kaya bahan organik, serta memiliki tekstur ringan hingga sedang, tanaman porang tumbuh dengan baik dan menghasilkan umbi berkualitas tinggi (Aldiansyah et al., 2024). Aerasi yang baik sangat diperlukan untuk tanaman ini, meskipun porang tahan terhadap genangan air, genangan yang berkepanjangan dapat membunuh tanaman karena menyebabkan pembusukan umbi. Oleh karena itu, untuk menghindari genangan air saat membudidayakan

porang, sistem drainase yang baik sangat penting. Tanaman porang tumbuh subur di tanah dengan pH 6-7 yang bersifat netral (Ardianti et al., 2024).

Meskipun kelembaban tanah memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tunas, pengaruhnya terhadap umbi porang tergolong kecil. Tanaman porang dapat menghasilkan umbi yang sangat besar jika tingkat kelembaban tanah tetap terjaga sepanjang masa pertumbuhan, dibandingkan dengan pengaturan irigasi terbatas, irigasi yang rutin dan teratur menghasilkan daun yang lebih besar dan memperpanjang umur tanaman. Akar tanaman juga akan lebih cepat kering dibandingkan dengan keadaan normal jika kadar air kurang dari 40% dari kapasitas lahan (Yasin, Suwardji, et al., 2021)

Salah satu ciri khas tanaman porang adalah kemampuannya untuk tumbuh subur pada naungan 40–60%. Karena sering tumbuh di bawah naungan tanaman lain, tanaman ini dapat ditempatkan berdampingan dengan tanaman semusim lainnya, pada ketinggian antara 100 hingga 600 meter di atas permukaan laut (mdpl) porang dapat tumbuh dengan baik, tanaman porang hanya membutuhkan sinar matahari sekitar 40 hingga 60 persen, suhu rata-rata harian antara 25°C hingga 35°C, dan curah hujan 1.000 hingga 1.500 milimeter per tahun (Supriyono et al., 2022).

Tanaman porang mengandung karbohidrat yang penting yaitu glukoman, dengan adanya glukoman membuat tanaman porang dapat digunakan sebagai bahan pangan (Aziz & Lestari, 2022). Kegiatan pengolahan porang menjadi bahan pangan dapat digolongkan menjadi beberapa tahapan yang harus diperhatikan, Tahapan ini bertujuan untuk memastikan kualitas produk akhir tetap terjaga serta aman untuk dikonsumsi. Setiap tahapan memiliki peran penting dalam menghasilkan produk pangan. Penjelasan lebih lanjut mengenai tahapan pengolahan porang dijelaskan secara visual dalam Gambar 2.2 yang memberikan gambaran rinci tentang urutan proses yang dilakukan untuk mengolah tanaman porang menjadi bahan pangan siap konsumsi atau produk setengah jadi seperti chips porang.:



Gambar 2.2 Tahapan Pengolahan Porang

- = Porang menjadi bibit
- = Proses pengolahan porang menjadi produk
- = Ekspor

Sumber: (Desnatalianyah, 2022)

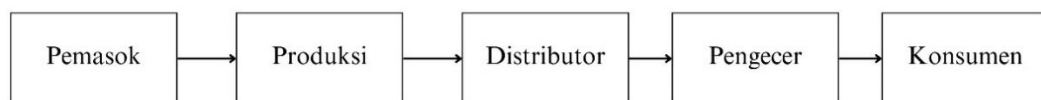
Proses manufaktur porang yang pertama berasal dari tanaman yang menghasilkan dua produk, yaitu bulbil sebagai benih dan umbi porang yang dapat diolah menjadi bermacam-macam produk. Umbi porang yang dipanen biasanya langsung dibersihkan dari tanah, langkah selanjutnya adalah pembuatan chips dengan memotong tipis umbi porang kemudian dijemur. Chips porang yang telah kering dapat diolah menjadi bermacam-macam produk, yaitu tepung, keripik, beras porang dll, namun di Kabupaten Madiun porang yang telah menjadi chips langsung di ekspor luar negeri yang membelinya, karena keterbatasan alat yang digunakan untuk produksi lebih lanjut.

2.1.2 Rantai Pasok (*Supply Chain*)

Manajemen rantai pasok (*Supply Chain Management*) adalah serangkaian proses dan aktivitas yang terintegrasi mulai dari pengadaan bahan baku dari pemasok, penambahan nilai yang mengubah bahan baku menjadi produk jadi, pengelolaan persediaan, hingga pengiriman barang jadi kepada pengecer dan

konsumen (Suudi & Sanusi, 2021). Memaksimalkan nilai keseluruhan dalam memenuhi permintaan dan keinginan pelanggan adalah tujuan utama manajemen rantai pasokan. Selain itu, mengurangi pengeluaran secara keseluruhan termasuk biaya yang terkait dengan pemesanan, penyimpanan, bahan mentah, dan transportasi merupakan tujuan lainnya (Chatra et al., 2023). Sistem reaktif serta prosedur produksi dan pengiriman yang efektif, mulai dari bahan mentah hingga barang jadi, adalah alat utama yang digunakan dalam manajemen rantai pasokan di masa lalu. Meskipun demikian, isu lingkungan dalam rantai pasokan kini dianggap sangat penting. Rantai pasokan, yang mencakup para pemangku kepentingan seperti produsen, distributor, pengecer, pemasok, dan pelanggan, juga dikenal sebagai jaringan logistik (Yusuf & Soediantono, 2022).

Rantai pasok (*supply chain*) adalah jaringan kegiatan yang saling terhubung dan melibatkan berbagai pihak, mulai dari penyedia bahan baku hingga perusahaan. Jaringan ini bertujuan untuk mengantarkan produk dengan melibatkan aliran material, informasi, dan keuangan (Manalu & Nasution, 2023). Dalam prosesnya, rantai pasok mengelola sumber daya yang dimiliki oleh berbagai lembaga atau individu untuk mencapai tujuan bersama, yaitu memenuhi kebutuhan konsumen (Ali et al., 2023). Aliran rantai pasok secara umum ditampilkan pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Aliran Rantai Pasok Porang
Sumber: (L. Yuliana, 2020)

2.1.3 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah cara sistematis untuk mengenali, mengukur, dan mengurangi berbagai risiko yang mungkin terjadi dalam aktivitas bisnis suatu organisasi (Maisaroh et al., 2023). Perusahaan juga dapat secara proaktif mendeteksi ancaman dan peluang yang ada, lalu mengembangkan strategi untuk

meminimalkan dampak negatif dan memaksimalkan dampak positif melalui manajemen risiko (Khairuddin, 2024).

Manajemen risiko berperan penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih informed dan komprehensif. Dengan menerapkan manajemen risiko, organisasi dapat mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi berbagai ketidakpastian yang mungkin timbul, serta memahami bagaimana risiko-risiko tersebut dapat mempengaruhi pencapaian tujuan dan sasaran strategis (Jamal et al., 2023).

Terdapat beberapa tahapan penilaian dalam manajemen risiko, yaitu:

a. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko merupakan fondasi dari manajemen risiko yang baik. Manajemen risiko rantai pasok yang efektif memerlukan analisis risiko yang mendalam pada setiap bagian rantai pasok, dari pemasok hingga produsen dan saluran distribusi (Suprayitno et al., 2024). Identifikasi risiko yang tepat dalam manajemen risiko rantai pasok sangat penting untuk mengurangi kerentanan dan meningkatkan keberhasilan strategi mitigasi risiko (Dharma, 2024).

b. Penilaian Risiko

Dalam proses penilaian risiko, probabilitas kejadian dan dampak yang ditimbulkan merupakan dua kriteria utama yang digunakan untuk mengukur tingkat risiko. Identifikasi probabilitas dan dampak risiko bergantung pada estimasi subjektif karena model penelitian risiko yang disederhanakan. Penentuan probabilitas kejadian risiko umumnya didasarkan pada data historis, sedangkan pembobotan dampak disesuaikan dengan potensi kerugian yang diperkirakan oleh perusahaan (Dahlan et al., 2021).

c. Mitigasi Risiko

Mitigasi risiko terbagi dalam dua kategori utama yaitu reaktif dan proaktif. Mitigasi reaktif berfokus pada tindakan yang diambil setelah risiko terjadi untuk meminimalkan konsekuensinya. Sementara itu, mitigasi proaktif melibatkan penerapan strategi untuk mengurangi risiko sebelum risiko tersebut terwujud (Dharma & Syarbaini, 2022).

Manfaat dari penilaian risiko antara lain membantu pencapaian tujuan organisasi, menjaga kesinambungan pelayanan, meningkatkan efisiensi, menjadi dasar penyusunan rencana strategis, dan menghindari pemborosan. Organisasi dapat mengambil tindakan pencegahan yang tepat dan memprioritaskan penanganan risiko yang paling signifikan (Rachmina, 2021).

2.1.4 *Supply Chain Operations Reference (SCOR)*

Salah satu bahasa rantai pasok yang dapat diterapkan di berbagai lingkungan perusahaan adalah model SCOR (*Supply Chain Operations Reference*). Pendekatan ini menawarkan kerangka kerja menyeluruh untuk perencanaan, penguraian, dan reorganisasi operasi bisnis (Mutaqin & Sutandi, 2020). Fleksibilitas model SCOR memungkinkannya disesuaikan dengan kebutuhan unik masing-masing organisasi, sehingga dapat meningkatkan produktivitas. Lima proses manajemen utama yang membentuk kerangka model SCOR adalah Perencanaan (*Plan*), Pengadaan (*Source*), Produksi (*Make*), Pengiriman (*Deliver*), dan Pengembalian (*Return*). Dengan demikian, model SCOR menyediakan kerangka yang dapat dimodifikasi untuk mengoptimalkan rantai pasokan pada berbagai jenis perusahaan (Riskiana et al., 2021). Penjabaran SCOR di jelaskan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 SCOR

Kategori	Deskripsi
<i>Plan</i> (Perencanaan)	Proses yang terkait dengan perencanaan, penjadwalan, dan koordinasi rantai pasokan secara keseluruhan. Tahap ini melibatkan aktivitas seperti peramalan permintaan, penyusunan rencana produksi, dan sinkronisasi alur barang, informasi, dan keuangan dalam rantai pasokan (Iskandar et al., 2024).
<i>Source</i> (Pengadaan/sumber)	Prosedur yang terlibat dalam memperoleh, menerima, dan menyimpan bahan baku yang diperlukan untuk produksi meliputi manajemen inventaris, pemesanan material, dan pemilihan pemasok. Aktivitas-aktivitas ini termasuk dalam tahap ini (D. Saputra et al., 2023).
<i>Make</i> (Produksi)	Proses yang terkait dengan perubahan bahan baku menjadi produk jadi. Tahap ini meliputi aktivitas seperti penjadwalan produksi, pelaksanaan proses manufaktur, dan pengendalian kualitas (Adji, 2022).
<i>Delivery</i> (Pengiriman)	Proses yang terkait dengan penyimpanan, pengemasan, dan pengiriman produk jadi ke pelanggan. Tahap ini mencakup aktivitas seperti pengelolaan pesanan, manajemen transportasi, dan penanganan pengiriman (Aditya & Musfiroh, 2020).

Kategori	Deskripsi
<i>Return</i> (Pengembalian)	Proses yang terkait dengan penanganan pengembalian produk dari <i>buyer</i> ke perusahaan. Tahap ini meliputi aktivitas seperti penerimaan barang retur, pemeriksaan kondisi, dan pengelolaan proses pengembalian (Maisaroh et al., 2023).

2.1.5 *House of Risk*

House of Risk (HoR) adalah metode yang menggabungkan prinsip-prinsip dari FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) dan *House of Quality* (HoQ) (Riskiana et al., 2021). Pendekatan HOR terdiri dari dua fase utama, yaitu:

1. *House of Risk* Fase 1

Untuk memutuskan agen risiko mana yang harus mendapat perhatian prioritas untuk tindakan pencegahan, fase ini berfokus pada penilaian risiko (Samodro, 2020). Menurut (Ikasari et al., 2021) langkah-langkah fase ini terdiri dari:

- Mengidentifikasi berbagai kejadian risiko yang mungkin terjadi pada setiap proses.
- Memperkirakan dampak yang dapat ditimbulkan oleh beberapa kejadian risiko tersebut.
- Mengidentifikasi sumber-sumber risiko dan menilai kemungkinan terjadinya dari masing-masing sumber risiko.

Hasil identifikasi akan disusun dalam bentuk tabel *House of Risk* fase 1. Tabel ini akan menyajikan informasi mengenai kejadian risiko dan agen risiko yang telah diidentifikasi serta nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) yang dihitung untuk masing-masing agen risiko. Berikut pada Tabel 2.2 ditampilkan kerangka *House of Risk* Fase 1:

Tabel 2.2 HoR Fase 1

<i>Business Process</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agents (A_j)</i>							<i>Severity of Risk event i</i>
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
<i>Plan</i>	E1	R11	R12	R13					S1
	E2	R21	R22						S2
<i>Source</i>	E3	R31							S3
	E4								S4
<i>Make</i>	E5								S5
	E6								S6
<i>Deliver</i>	E7								S7
	E8								S8
<i>Return</i>	E9								S9
<i>Occurrence of agent</i>		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	
<i>Aggregate risk potential</i>		ARP	ARP	ARP	ARP	ARP	ARP	ARP	
<i>Priority of agent</i>									

Analisis HoR tahap 1 menghasilkan nilai Potensi Risiko Agregat yang digunakan untuk menentukan peringkat risiko. Peringkat tertinggi ini menjadi dasar untuk mengidentifikasi tindakan *preventif Action (PA)* yang tepat (Jiroyah & Muflihah, 2022). Langkah selanjutnya adalah menghitung kumpulan potensi risiko yang teridentifikasi sebagai akibat dari kemungkinan terjadinya sumber risiko, dan mengembangkan matriks hubungan antara masing-masing sumber risiko (*risk agent*) dan kejadian risiko (*risk event*). Langkah terakhir adalah menentukan peringkat sumber risiko berdasarkan kumpulan bahaya yang mungkin terjadi (Sofyan et al., 2022).

Severity merupakan indikator yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan atau besarnya konsekuensi yang mungkin ditimbulkan oleh suatu risiko terhadap keberlangsungan aktivitas dalam rantai pasok. Penilaian tersebut mencerminkan seberapa besar dampak negatif yang dapat terjadi apabila risiko tersebut benar-benar terealisasi, baik dalam aspek operasional, finansial, sosial maupun lingkungan (Saputra & Widodo, 2023). Dalam penelitian ini, *severity* dinilai menggunakan skala 1 hingga 10, dimana angka 1 mempresentasikan kondisi tanpa dampak atau efek yang sangat minimal, sedangkan angka 10 menggambarkan kondisi dengan dampak paling ekstrem yang dapat menyebabkan terganggunya

seluruh sistem atau proses utama. Rincian mengenai kategori dan interpretasi masing-masing tingkat secara sistematis ditampilkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Nilai *Severity*

Rank	Severity	Deskripsi
1	Tidak ada efek	Tidak ada dampak pada petani, tengkulak maupun industri, semua kegiatan berjalan normal. Tidak ada kerugian finansial (Rp 0 – Rp 50.000)
2	Sangat kecil	Gangguan sangat ringan, tidak mempengaruhi kegiatan budidaya, distribusi atau pengolahan. Kerugian finansial (Rp 50.000 – Rp 150.000)
3	Kecil	Gangguan ringan, proses budidaya, distribusi dan pengolahan tetap berjalan lancar. Kerugian finansial (Rp 150.000 – Rp 300.000)
4	Sangat Rendah	Gangguan kecil mulai terasa, namun tidak mengganggu kelangsungan aktivitas di semua sektor. Kerugian finansial (Rp 300.000 – Rp 500.000)
5	Rendah	Gangguan dapat diatasi, sedikit mempengaruhi panen, penjualan dan produksi. Kerugian finansial (Rp 500.000 – Rp 1.000.000)
6	Sedang	Dampak mulai terasa, kualitas atau kuantitas panen menurun, distribusi dan produksi terganggu ringan. Kerugian finansial (Rp 1.000.000 – Rp 2.000.000)
7	Tinggi	Gangguan signifikan pada sebagian kegiatan petani, pasokan tengkulak, dan produksi industri. Kerugian finansial (Rp 2.000.000 – Rp 5.000.000)
8	Sangat Tinggi	Dampak besar, hasil panen menurun, distribusi terganggu dan produksi menurun. Kerugian finansial (Rp 5.000.000 – Rp 10.000.000)
9	Serius	Sebagian besar aktivitas terganggu, petani gagal panen, tengkulak dan pengolahan kesulitan operasional. Kerugian finansial (Rp 10.000.000 – Rp 25.000.000)
10	Berbahaya	Hasil seluruh sistem berhenti, kerugian besar bagi petani, tengkulak dan industri. Kerugian finansial lebih dari Rp 25.000.000

Occurrence merupakan suatu variabel krusial dalam kerangka penilaian risiko yang mempresentasikan probabilitas atau frekuensi kemunculan suatu sumber risiko dalam suatu rentang waktu operasional tertentu (Budianto, 2021). Penilaian terhadap variabel ini bertujuan untuk mengestimasi tingkat kemungkinan terjadinya peristiwa risiko berdasarkan data historis, observasi empiris maupun persepsi para pemangku kepentingan yang terlibat dalam sistem rantai pasok. Dalam penelitian ini, tingkat *occurrence* ditentukan melalui skala numrik bertingkat 1 hingga 10, klasifikasi secara rinci ditampilkan pada Tabel 2.4 (Waluyo, 2021) dan (Setiawan & Putrianto, 2021).

Tabel 2.4 Nilai *Occurence*

<i>Rank</i>	<i>Occurence</i>	<i>Deskripsi</i>
1	Hampir tidak pasti	Risiko belum pernah terjadi dalam 5 tahun terakhir, tidak berdampak pada petani, tengkulak, maupun industri.
2	Jarang	Risiko sangat jarang terjadi hanya 1 kali dalam 3 – 5 tahun, gangguan kecil dan tidak berulang di seluruh sektor.
3	Sangat sedikit	Risiko muncul hanya dalam kondisi khusus, dampaknya minim dan maksimal 1 kali dalam 2 – 3 tahun
4	Sedikit	Risiko terjadi sesekali, 1 kali setiap 1 – 2 tahun, dampaknya ringan pada budidaya, distribusi, atau produksi.
5	Kecil	Risiko muncul beberapa kali dalam beberapa musim, (2 – 3 kali dalam 3 tahun) mulai berdampak pada alur pasok.
6	Sedang	Risiko cukup sering muncul yaitu setiap tahun terjadi 1 – 2 kali, risiko mengganggu sebagian proses tanam, distribusi, atau produksi.
7	Cukup tinggi	Risiko terjadi secara rutin (2 – 3 kali per tahun), risiko berdampak nyata pada panen dan pasokan bahan baku.
8	Tinggi	Risiko sering muncul tiap musim yaitu 3 – 4 kali per tahun, risiko mengganggu kelancaran rantai pasok secara menyeluruh.
9	Sangat tinggi	Risiko hampir selalu terjadi (lebih dari 4 kali per tahun) menimbulkan gangguan besar di semua tingkat aktor.
10	Hampir pasti	Risiko konsisten terjadi setiap musim (tiap tahun tanpa jeda) menyebabkan kerugian besar bagi petani, tengkulak, dan industri.

Nilai *severity* dan *occurence* ditentukan berdasarkan rata-rata hasil penilaian sejumlah responden yang memiliki pemahaman terhadap aktivitas dalam rantai pasok (Rosadi & Hamdhan, 2022). Menurut (Defriyanti & Ernawati, 2021), Setelah melengkapi data-data yang diperlukan pada HoR fase 1, maka Potensi Risiko Agregat (ARP) ditentukan dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$ARP_j = O_j \sum S_i R_{ij} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan: ARP = Nilai agen potential *risk agent*

O_j = Nilai *Occurrence Risk Agent*

S_i = Nilai *Severity Risk Event*

R_{ij} = Korelasi antara *Risk Event* dan *Risk Agent*

2. *House of Risk* Fase 2

Fase 2 *House of Risk* (HOR) digunakan untuk memilih langkah-langkah efektif untuk mengurangi kemungkinan munculnya agen risiko. Analisis Pareto

terhadap *Aggregate Risk Potential* (ARP) dapat digunakan untuk mengidentifikasi sumber risiko dengan prioritas tinggi (Rozudin & Mahbubah, 2021). Pada penelitian ini, mitigasi risiko difokuskan dengan berdasarkan prinsip pareto 80/20, berarti menggambarkan bahwa 80% risiko yang terjadi berasal dari 20% agen risiko yang menyebabkan (Ridho et al., 2021).

Langkah kedua dalam HoR fase 2 adalah mengidentifikasi langkah-langkah untuk menghilangkan sumber bahaya. Berbagai tindakan dapat dilakukan untuk mengatasi sumber risiko dan mengurangi kemungkinan terjadinya risiko tersebut. (D. T. Salsabila & Liperda, 2023). Berikutnya adalah menilai seberapa sulit setiap tindakan pencegahan untuk diterapkan. Setiap ukuran diberi peringkat berdasarkan efektivitas keseluruhan dan tingkat kesulitannya. Nilai-nilai yang digunakan untuk menentukan bobot tingkat kesulitan dalam melaksanakan tindakan pencegahan diantaranya adalah 3, 4 dan 5. Angka tersebut dipilih karena merepresentasikan tiga jenjang tingkat kesulitan secara sederhana dan efektif yang secara spesifik ditampilkan pada Tabel 2.5 (Andriani et al., 2024) dan (Enderzon & Soekiman, 2020).

Tabel 2.5 Nilai Tingkat Kesulitan Mitigasi yang Diusulkan

Bobot	Tingkat Kesulitan	Deskripsi
3	Mudah	Tindakan dapat dilakukan dalam waktu kurang dari 1 minggu, tidak memerlukan pelatihan khusus, dan biaya yang digunakan adalah Rp 0 – 500.000
4	Cukup Sulit	Tindakan memerlukan waktu 1 - 4 minggu, perlu koordinasi antarpihak atau pelatihan dasar, biaya yang diperlukan Rp 500.000 – 5.000.000
5	Sangat Sulit	Tindakan butuh waktu lebih dari 1 bulan, memerlukan SDM ahli dan memerlukan biaya lebih dari Rp 5.000.000

Selanjutnya adalah penilaian antara mitigasi yang usulkan dengan *risk agent* yang terjadi. Nilai hubungan yang berkisar antara 0 (tidak ada korelasi), 1 (korelasi rendah), 3 (korelasi sedang), hingga 9 (korelasi tinggi) menunjukkan seberapa efektif tindakan tersebut dalam mengurangi kemungkinan terjadinya sumber risiko. (Asrory et al., 2023). Selanjutnya adalah menghitung total efektivitas pada tiap tindakan dengan rumus, sebagai berikut:

$$TE_k = \sum ARP_j E_{jk} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan: TE_k = Total Efektivitas dari setiap tindakan

E_{jk} = Hubungan tiap tindakan dari tiap sumber risiko

Rumus perhitungan total efektivitas tindakan:

$$ETD = \frac{TE_k}{Dk} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan: Dk = Tingkat derajat kesulitan dalam melakukan tiap tindakan (Defriyanti & Ernawati, 2021).

Berikut pada Tabel 2.6 ditampilkan kerangka HoR Fase 2. Informasi yang ada dalam tabel akan menjadi dasar untuk menentukan prioritas tindakan mitigasi yang paling efektif dan paling layak untuk diimplementasikan dalam upaya pengendalian rantai pasok porang.

Tabel 2.6 HoR Fase 2

	<i>Preventive Action (PA)</i>						<i>Aggregate risk priority (ARP)</i>
	<i>Eco</i>		<i>Social</i>		<i>Env</i>		
<i>risk agent (Ai)</i>	PA1	PA..(n)	PA2	PA..(n)	PA3	PA..(n)	
A1							
A2							
A3							
..							
An							
<i>Total effectiveness of action (Tek)</i>							
<i>Degree of difficulty performing action (Dk)</i>							
<i>Effectiveness to difficulty ratio (ETD)</i>							
<i>Rank</i>							

2.1.6 Aspek Keberlanjutan

Keberlanjutan dalam rantai pasok adalah serangkaian kebijakan yang diadopsi sebagai respons terhadap kekhawatiran terhadap masalah lingkungan dan sosial terkait dengan desain, akuisisi, produksi, distribusi, penggunaan kembali, dan pembuangan barang dan jasa dari perusahaan (N. Hidayat et al., 2024). Pendekatan ini memberikan dampak positif terhadap rantai pasok, khususnya pada aspek

ekonomi dan sosial. Sedangkan dalam manajemen risiko, keberlanjutan merupakan pendekatan strategis yang mengintegrasikan prinsip lingkungan dan sosial ke dalam proses manajemen risiko untuk menciptakan ketahanan organisasi dalam jangka panjang. Konsep ini berkembang sebagai respons terhadap dinamika bisnis modern yang menuntut adaptasi terhadap perubahan eksternal dan internal. (Mulyati, 2021).

Keberlanjutan dalam suatu perusahaan menjadi pertimbangan penting bagi pemilik bisnis. Salah satu cara untuk mencapai keberlanjutan adalah dengan mengelola aktivitas rantai pasok dengan tetap mempertimbangkan berbagai aspek keberlanjutan. (Sembiring et al., 2019). Hasilnya, perusahaan dapat memperoleh beberapa keuntungan, termasuk peningkatan citra dan reputasi. Dalam konteks pengelolaan risiko berkelanjutan, diperlukan langkah-langkah strategis untuk mencegah dampak negatif risiko. Prosesnya dimulai dengan identifikasi dan penilaian risiko secara komprehensif, termasuk aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial (Pamungkas & Risman, 2024).

1. Faktor Ekonomi

Faktor ekonomi merujuk pada pengelolaan yang berkaitan dengan produk dan efisiensi biaya yang menjadi elemen penting dalam keberlanjutan perusahaan (Maisaroh, 2021). Pengelolaan ini mencakup upaya untuk mengoptimalkan biaya produksi, distribusi, dan pemasaran dengan tujuan meningkatkan profitabilitas sekaligus meminimalkan risiko finansial. Efisiensi biaya yang diterapkan secara strategis tidak hanya berkontribusi pada pengurangan pengeluaran, tetapi juga membantu perusahaan untuk tetap kompetitif di pasar yang dinamis (Judijanto, 2024).

2. Faktor Lingkungan

Manajemen risiko rantai pasok yang berkelanjutan menitikberatkan pada upaya untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Aspek lingkungan tersebut mencakup pada pengurangan emisi gas rumah kaca, efisiensi penggunaan energi, pengelolaan limbah, serta pengurangan konsumsi sumber daya alam (Barata, 2024). Perusahaan diharapkan untuk menerapkan teknologi ramah

lingkungan dan memilih bahan baku yang memiliki dampak lingkungan lebih rendah guna mengurangi risiko ekologis.

3. Faktor Sosial

Faktor sosial merupakan salah satu faktor yang memengaruhi manajemen rantai pasok berkelanjutan, hal ini disebabkan oleh meningkatnya kesadaran para pelaku bisnis mengenai kesetaraan, kesehatan dan keselamatan karyawan, pendidikan, serta tenaga kerja yang berkaitan dengan praktik etika perusahaan (Choirun et al., 2020). Keberlanjutan sosial juga menuntut perusahaan untuk melibatkan berbagai pemangku kepentingan, seperti komunitas lokal, pemerintah, dan organisasi non-pemerintah dalam proses pengambilan keputusan. Keterlibatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa kebutuhan sosial masyarakat sekitar terpenuhi serta menciptakan dampak positif bagi komunitas lokal (Sibarani et al., 2022).

2.2 Kajian Empiris

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji implementasi manajemen risiko pada rantai pasok berkelanjutan komoditas porang di Kabupaten Madiun. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh potensi ekonomi porang yang tinggi serta permasalahan risiko yang dihadapi dalam rantai pasoknya, seperti fluktuasi harga, kondisi lingkungan yang tidak stabil, dan potensi pembusukan umbi. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi risiko-risiko yang terdapat dalam aliran rantai pasok porang di Kabupaten Madiun; dan (2) merumuskan strategi mitigasi risiko yang tepat guna mengatasi permasalahan tersebut. Metode yang digunakan adalah pemetaan rantai pasok dengan pendekatan *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) dan analisis risiko serta perumusan strategi mitigasi menggunakan *House of Risk* (HoR).

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi berupa rekomendasi bagi para pelaku rantai pasok porang di Kabupaten Madiun dalam rangka meminimalkan dampak risiko dan meningkatkan keberlanjutan rantai pasok. Penentuan indikator-indikator penelitian ini adalah dengan cara melakukan wawancara, referensi dari jurnal yang terkait dan penelitian terdahulu. Indikator tersebut mengacu pada objek

penelitian, metode yang digunakan, serta aspek *sustainable* rantai pasok yang meliputi aspek ekonomi, aspek sosial dan aspek lingkungan. Pada Tabel 2.7 ditampilkan kajian empiris sebagai berikut.

Tabel 2.7 Kajian Empiris

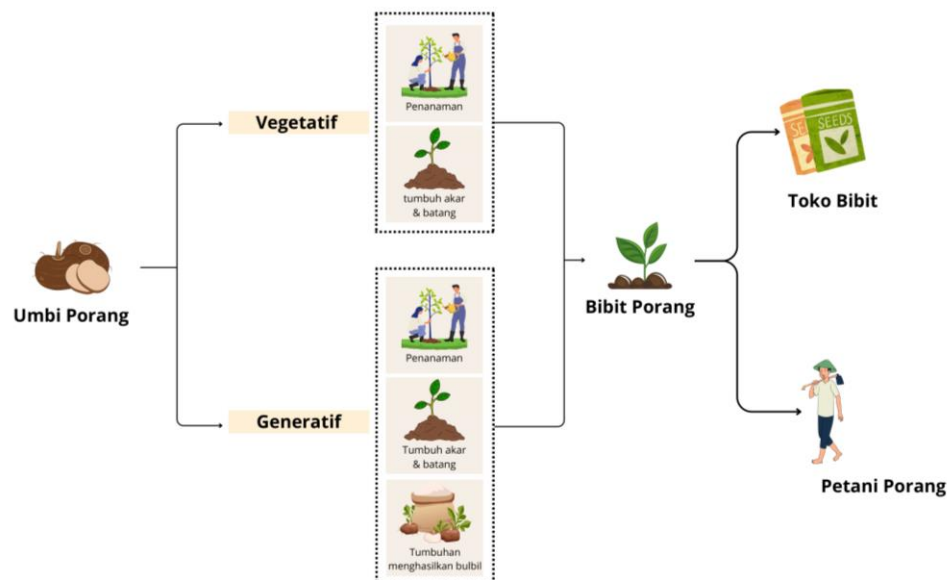
No	Peneliti	Objek		Metode		Aspek Sustainable	Hasil Penelitian
		Pangan	Non Pangan	HoR	SCOR		
1.	(Hayat, 2024)	√			√		Optimalisasi aliran rantai pasok dari petani hingga konsumen dapat mengurangi pemborosan sumber daya secara signifikan.
2.	(Maulidah et al., 2023)	√				√	Promosi, responsifitas, kualitas, keselamatan kerja, kebebasan beribadah, jenjang karir, dan pengelolaan lingkungan mendukung keberlanjutan.
3.	(Afifah et al., 2021)	√		√	√		Prioritas strategi mitigasi meliputi standar bahan baku dan kesepahaman dengan pemasok.
4.	(Purwaningsih et al., 2021)		√	√			Pada penelitian ini, tindakan preventif yang diprioritaskan adalah memberikan pelatihan ulang kepada karyawan.
5.	(Amilia et al., 2023)	√		√	√		Hasil identifikasi menunjukkan bahwa evaluasi rutin dan kerjasama pemerintah efektif dalam manajemen risiko rantai pasok cabai merah.
6.	(Saragih et al., 2021)	√			√		Peningkatan responsivitas, adaptabilitas, dan manajemen aset penting untuk rantai pasok buah
7.	(Seo & Kaleka, 2024)	√				√	Penelitian ini mengungkap bahwa margin yang baik, keberhasilan petani, dan transparansi mencerminkan rantai pasok kedelai yang berkelanjutan.
8.	(Asrory et al., 2023)		√	√	√		Mitigasi risiko befokus pada optimalisasi tata kelola pembangkit dan perencanaan kebutuhan parts.

No	Peneliti	Objek		Metode		Aspek Sustainable	Hasil Penelitian
		Pangan	Non Pangan	HoR	SCOR		
9.	(Amrullah & Sakbani, 2023)		√		√	√	Peningkatan kinerja antar aspek penting untuk keberlanjutan rantai pasok kerajinan Ijuk.
10.	(Roswandy et al., 2024)	√			√		Kinerja rantai pasok <i>Malk Chips</i> diukur, dengan <i>farmer's share</i> menjadi perhatian utama.
11.	(Wilis Herlin Aryani, 2025)	√		√	√	√	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko yang terjadi pada aliran rantai pasok porang di Kabupaten Madiun dan mengetahui strategi mitigasi risiko yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah dalam rantai pasok porang

2.3 Kerangka Berpikir Penelitian

Kerangka berpikir adalah dasar pemikiran sebuah penelitian yang berasal dari sintesis antara fakta, hasil observasi, dan kajian literatur. Di dalamnya terdapat teori, dalil, atau konsep yang mendasari penelitian, serta uraian mendalam mengenai variabel-variabel penelitian yang relevan dan menjadi kunci untuk menjawab permasalahan penelitian (Syahputri et al., 2023). Pada penelitian ini, Perhutani memainkan peran penting sebagai mitra strategis dalam pengembangan budidaya porang di Kabupaten Madiun. Perhutani tidak hanya menyediakan lahan bagi petani untuk menanam porang dalam kerangka *agroforestri*, tetapi juga memberikan informasi dan data terkait desa-desa yang terlibat dalam penanaman porang. Dengan adanya dukungan dari Perhutani, petani dapat memanfaatkan lahan hutan secara berkelanjutan tanpa harus melakukan penebangan pohon, sehingga membantu menjaga kelestarian hutan sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat setempat (Astuti, 2024). Sinergi antara Perhutani dan masyarakat lokal dalam penanaman porang ini diharapkan dapat mengurangi risiko-risiko yang dihadapi dalam rantai pasok serta meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian.

Sejalan dengan peran penting perhutani, porang di Kabupaten Madiun terdapat permasalahan yang telah diidentifikasi pada aliran rantai pasoknya. Permasalahan tersebut meliputi para pelaku rantai pasok (petani, tengkuak, dan pabrik) yang belum melakukan identifikasi dan analisis risiko yang ada dalam proses bisnisnya. Risiko-risiko yang dihadapi antara lain fluktuasi harga, fluktuasi suhu dan kelembapan, risiko penyimpanan sebelum dikirim ke pabrik, serta risiko tumbuhnya jamur pada chips yang kering. Risiko-risiko tersebut menyebabkan terhambatnya sistem rantai pasok dan berdampak pada produktivitas serta mutu yang belum sesuai dengan keinginan pabrik. Berikut pada Gambar 2.4 hingga 2.6 adalah fase rantai pasok porang yang ada di Kabupaten Madiun.



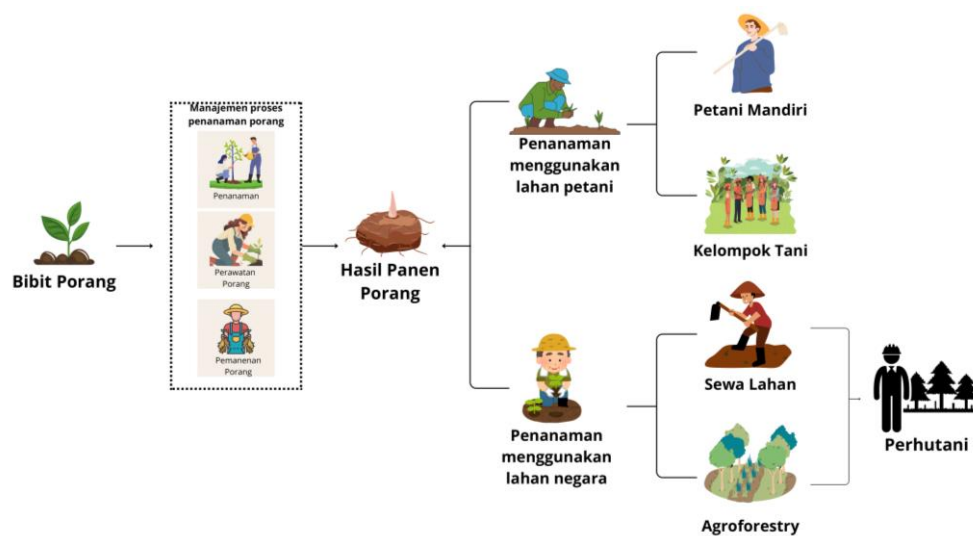
Gambar 2.4 Aliran Rantai Pasok Fase Pembibitan

Keterangan:

- > = Manajemen proses
- > = Aliran rantai pasok

Rantai pasokan porang dimulai dengan penyediaan bibit porang. Gambar 2.4 menunjukkan rantai pasok pembibitan porang. Fase pembibitan dalam aliran rantai pasok porang dimulai dari penggunaan umbi porang sebagai bahan utama. Proses pembibitan ini dapat dilakukan melalui dua metode yaitu metode vegetatif dan generatif. Pada metode vegetatif, umbi porang ditanam di tanah hingga tumbuh menjadi tanaman baru dengan akar, batang dan daun. Sedangkan pada metode

generatif, umbi porang juga ditanam untuk menghasilkan tanaman baru yang tidak hanya tumbuh dengan akar dan batang tetapi juga menghasilkan bulbil. Bibit porang yang dihasilkan dari kedua metode ini kemudian didistribusikan ke dua saluran utama, yaitu toko bibit dan petani porang. Toko bibit berperan sebagai penyedia bibit bagi konsumen atau petani lain yang membutuhkan, sedangkan petani porang langsung menggunakan bibit tersebut untuk keperluan budidaya lebih lanjut.



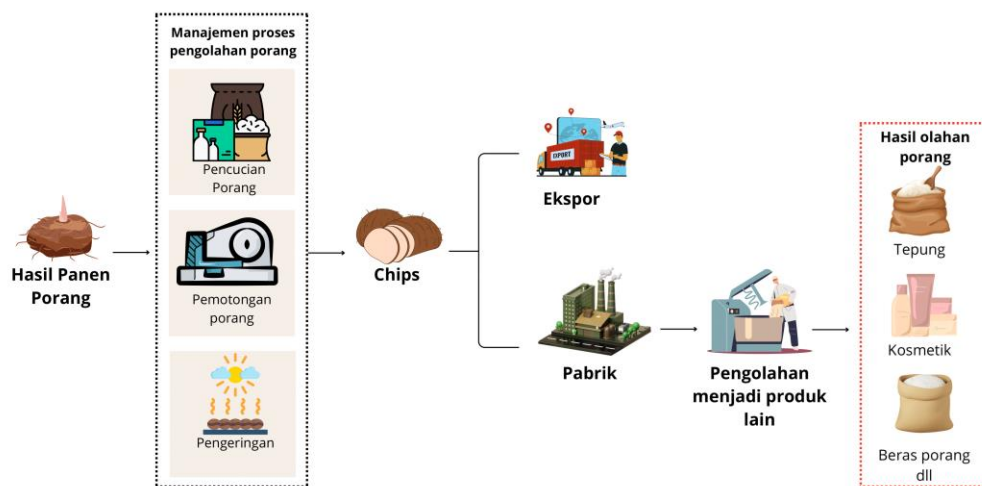
Gambar 2.5 Aliran Rantai Pasok Fase Penanaman

Keterangan:

- > = Manajemen proses
- > = Aliran rantai pasok

Fase penanaman dalam aliran rantai pasok porang seperti pada Gambar 2.5 dimulai dari penggunaan bibit porang yang telah dihasilkan pada tahap pembibitan. Bibit porang tersebut kemudian ditanam untuk menghasilkan hasil panen berupa umbi porang. Proses penanaman dilakukan melalui beberapa skema berdasarkan jenis lahan dan pelaku yang terlibat. Penanaman dapat dilakukan secara mandiri oleh petani menggunakan lahan pribadi mereka. Selain itu, terdapat kelompok tani yang bekerja bersama dalam memanfaatkan lahan untuk penanaman porang secara kolektif. Skema lainnya adalah penanaman dengan menggunakan lahan negara, yang dilakukan melalui sistem sewa lahan atau *agroforestry*. Dalam sistem ini,

Perhutani berperan sebagai pengelola lahan negara yang disewakan kepada petani untuk budidaya porang. Penanaman dapat dilakukan secara mandiri oleh petani menggunakan lahan pribadi mereka. Selain itu, terdapat kelompok tani yang bekerja bersama dalam memanfaatkan lahan untuk penanaman porang secara kolektif. Skema lainnya adalah penanaman dengan menggunakan lahan negara, yang dilakukan melalui sistem sewa lahan atau *agroforestry*. Dalam sistem ini, Perhutani berperan sebagai pengelola lahan negara yang disewakan kepada petani untuk budidaya porang.



Gambar 2.6 Aliran Rantai Pasok Fase Pengolahan

Keterangan:

- > = Manajemen proses
- > = Aliran rantai pasok
- > = Produk Jadi

Fase pengolahan pada rantai pasok porang berdasarkan Gambar 2.6 dimulai dari hasil panen porang yang melalui serangkaian proses. Tahap pertama yaitu pencucian porang untuk menghilangkan kontaminan, setelah itu dilakukan pemotongan menjadi bentuk chips dan pengeringan untuk mengurangi kadar air. Hasil dari proses ini adalah chips porang yang didistribusikan pada dua jalur. alur pertama adalah ekspor, di mana chips dikirim ke pasar internasional sebagai bahan mentah. Jalur kedua adalah pengolahan lebih lanjut di pabrik, yang mengubah chips menjadi berbagai produk olahan seperti tepung porang, kosmetik, beras porang, dan produk lainnya.