

MANAJEMEN RISIKO AGRIBISNIS TERINTEGRASI: DARI USAHATANI, RANTAI PASOK, HINGGA RESILIENSI SISTEM PANGAN

Dr. Anisa Aprilia, SP., MP., M.BA.

Dr. Dewi Kurniati, SP, MM.

Neza Fadia Rayesa, STP., M.Sc.

Nurul Arifiyanti, SP., M.Si.

Roni Jarlis, S.Si., M.Pd.

Andrean Eka Hardana, SP., MP., M.BA.

Gladys Oryz Berlian, SP., MP.

Wahyu Lis Setyaningsih, SP., MP.



PT. GHANI PRESS GROUP

MANAJEMEN RISIKO AGRIBISNIS TERINTEGRASI: DARI USAHATANI, RANTAI PASOK, HINGGA RESILIENSI SISTEM PANGAN

Penulis:

Dr. Anisa Aprilia, SP., MP., M.BA. | Dr. Dewi Kurniati, SP, MM. | Neza Fadia Rayesa, STP., M.Sc. | Nurul Arifiyanti, SP., M.Si. | Roni Jarlis, S.Si., M.Pd. | Andrean Eka Hardana, SP., MP., M.BA. | Gladys Oryz Berlian, SP., MP. | Wahyu Lis Setyaningsih, SP., MP.

Desain Cover:

Umar Khasan

Layouter:

Tyas Dzawil Istiqomah

Editor Naskah:

Dr. Isdiana Suprapti, SP., M.M.

14 x 21 cm, v-189

ISBN: 978-634-05-2245-7

Anggota IKAPI: No. 468/JTI/2026

Diterbitkan oleh: PT GHANI PRESS GROUP

Alamat:

Bumi Permata Raya Blok 8 No. 14 Tanjung, Lamongan

HP. 0896-5710-0105

Email: ptghanipress@gmail.com

Website: <https://ghanipress.com/>

© Hak Cipta 2026 pada penulis

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- a. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- b. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- c. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- d. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku Manajemen Risiko Agribisnis Terintegrasi: Dari Usahatani, Rantai Pasok, hingga Resiliensi Sistem Pangan.

Agribisnis merupakan sektor yang penuh dengan ketidakpastian. Pelaku agribisnis berhadapan dengan risiko produksi, perubahan iklim, fluktuasi harga, keterbatasan modal, gangguan rantai pasok, dinamika kelembagaan, serta perubahan teknologi dan kebijakan. Risiko tersebut tidak hanya memengaruhi keberhasilan usaha tani, tetapi juga berdampak pada agroindustri, distribusi pangan, pendapatan pelaku usaha, dan ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, pemahaman tentang manajemen risiko menjadi semakin penting dalam membangun sistem agribisnis yang tangguh, adaptif, dan berkelanjutan.

Buku ini disusun untuk memberikan landasan konseptual dan aplikatif mengenai manajemen risiko dalam agribisnis. Pembahasan diawali dengan konsep dasar risiko, jenis-jenis risiko, prinsip manajemen risiko, dan proses pengelolaan risiko dari hulu ke hilir. Selanjutnya, buku ini menguraikan pendekatan perilaku petani dalam menghadapi risiko, teknik identifikasi dan pengukuran risiko, strategi mitigasi, risiko perubahan iklim terhadap produktivitas tanaman pangan, risiko produksi dan operasional, risiko pasar dan keuangan, model kuantitatif dalam manajemen risiko, risiko rantai pasok dan digitalisasi, hingga manajemen risiko terintegrasi untuk memperkuat resiliensi agribisnis.

Penulis berharap buku ini dapat membantu pembaca memahami bahwa risiko bukan semata-mata ancaman, tetapi juga bagian dari proses pengambilan keputusan. Risiko yang dikenali, diukur, dan dikelola dengan baik dapat menjadi dasar bagi perencanaan usaha, inovasi, penguatan kelembagaan, dan peningkatan daya saing agribisnis. Dengan demikian, manajemen risiko tidak hanya berfungsi untuk mengurangi kerugian, tetapi juga untuk menciptakan nilai, menjaga keberlanjutan usaha, dan memperkuat ketahanan sistem pangan.

Akhir kata, semoga buku ini bermanfaat sebagai referensi dalam pembelajaran, penelitian, pengambilan keputusan, dan pengembangan agribisnis yang lebih tangguh, inklusif, dan berkelanjutan.

Jakarta, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAB I	
LANDASAN KONSEPTUAL MANAJEMEN RISIKO DALAM AGRIBISNIS.....	1
BAB II	
PENDEKATAN PERILAKU DAN PSIKOLOGI RISIKO PETANI.....	23
BAB III	
IDENTIFIKASI, PENGUKURAN, DAN PEMETAAN RISIKO AGRIBISNIS.....	37
BAB IV	
STRATEGI MITIGASI RISIKO DALAM AGRIBISNIS	51
BAB V	
RISIKO PERUBAHAN IKLIM DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PANGAN DI INDONESIA	77
BAB VI	
RISIKO PRODUKSI DAN RISIKO OPERASIONAL PADA USAHATANI DAN AGRIBISNIS.....	89
BAB VII	
RISIKO PASAR, HARGA, DAN KEUANGAN DALAM AGRIBISNIS	105

BAB VIII

MODEL KUANTITATIF TERINTEGRASI UNTUK MANAJEMEN RISIKO USAHATANI PADI PETANI KECIL	123
---	-----

BAB IX

RISIKO RANTAI PASOK, KELEMBAGAAN, DAN DIGITALISASI AGRIBISNIS	139
--	-----

BAB X

MANAJEMEN RISIKO TERINTEGRASI UNTUK RESILIENSI AGRIBISNIS.....	155
---	-----

DAFTAR PUSTAKA	171
-----------------------------	-----

BIODATA PENULIS	185
------------------------------	-----

BAB I

LANDASAN KONSEPTUAL MANAJEMEN RISIKO DALAM AGRIBISNIS

❖ Konsep Dasar dan Karakteristik Risiko dalam Agribisnis

Risiko dalam kegiatan pertanian adalah potensi terjadinya penyimpangan hasil nyata dari hasil yang diharapkan, yang dapat menimbulkan kerugian dan mengganggu stabilitas pendapatan usaha tani atau agribisnis. Risiko mencakup peluang terjadinya hasil buruk (misalnya gagal panen, penurunan harga, atau gangguan arus kas) yang probabilitasnya dapat diukur atau diperkirakan secara objektif (Gheddar, 2023; Tatiana & Andrea, 2021). Dalam konteks agribisnis, risiko sering dibagi menjadi: risiko produksi, pasar, finansial, kelembagaan, dan personal yang mempengaruhi hasil, pendapatan, dan keberlanjutan usaha (Tatiana & Andrea, 2021; Komarek dkk., 2020). Contoh jenis risiko utama di Pertanian:

- a. Risiko Produksi berupa variabilitas hasil karena iklim/OPT.
- b. Risiko Pasar/finansial berupa volatilitas harga dan kesulitan memenuhi kewajiban.
- c. Risiko Kelembagaan berupa perubahan kebijakan, subsidi, aturan perdagangan.
- d. Risiko Personal berupa kecelakaan kerja, aspek psikologis dan keterampilan pengambil keputusan.

Ketidakpastian adalah situasi ketika hasil akhir suatu keputusan tidak diketahui dan probabilitas dari berbagai kemungkinan hasil juga tidak diketahui atau tidak dapat dihitung secara objektif (Gheddar, 2023; Capitanio, 2026). Dalam agribisnis modern, ketidakpastian muncul misalnya pada perubahan iklim ekstrem, kebijakan baru, atau guncangan pasar global yang sulit diprediksi (Capitanio, 2026).

Beberapa pendapat ahli membedakan antara risiko dan ketidakpastian. Pada risiko, semua kemungkinan hasil dan distribusi probabilitasnya diketahui atau dapat diperkirakan (misalnya variasi hasil panen berdasarkan data historis) (Gheddar, 2023; Tatiana & Andrea, 2021; Ivanov & Atanasov, 2023). Pada ketidakpastian, sebagian atau seluruh kemungkinan hasil dan probabilitasnya tidak diketahui sehingga sulit dihitung. Kondisi ini membuat analisis empiris dan perumusan kebijakan menjadi kurang pasti (Capitanio, 2022; Capitanio, 2026). Dalam praktik, risiko cenderung dapat dikelola dengan instrumen formal (asuransi, kontrak, portofolio komoditas), sedangkan ketidakpastian lebih menuntut fleksibilitas, ketahanan, dan kebijakan publik yang adaptif (Capitanio, 2022; Komarek dkk., 2020).

Risiko dan ketidakpastian berimplikasi bagi keputusan usahatani dan agribisnis. Petani dan pelaku agribisnis mengambil keputusan (teknologi, pola tanam, pembiayaan) di bawah kombinasi risiko terukur dan ketidakpastian yang sulit diprediksi, sehingga kriteria dan alat pengambilan keputusan khusus diperlukan untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan dampak negatifnya (Gheddar, 2023; Tatiana & Andrea, 2021).

Komoditas pertanian memiliki ciri mudah rusak, musiman, dan sangat tergantung iklim, yang semuanya meningkatkan risiko produksi, harga, dan rantai pasok.

A. Mudah rusak (*perishability*).

Buah dan sayuran segar memiliki umur simpan pendek karena kadar air tinggi dan fisiologi pascapanen yang aktif, sehingga sangat rentan terhadap kerusakan kualitas, kerusakan mikrobiologis, dan kehilangan hasil sepanjang rantai dingin. Komoditas mudah rusak mengalami kehilangan pascapanen yang besar (hingga 30–50% produksi), terutama akibat suhu dan kelembaban yang tidak tepat, gas pematangan, ventilasi kemasan yang buruk, dan manajemen persediaan yang lemah (Komarek dkk., 2020; Paillin dkk., 2024).

Perishability meningkatkan risiko finansial dan pendapatan karena kerusakan kecil pada penyimpanan, transportasi, atau penundaan pemasaran langsung menurunkan volume jual dan mutu produk, sehingga menekan harga yang diterima petani dan pelaku agribisnis (Imbiri dkk., 2021).

B. Musiman dan volatilitas harga

Produksi komoditas pangan (padi, gandum, jagung, sayuran) bersifat musiman, sehingga pasokan berfluktuasi kuat sepanjang tahun dan memicu volatilitas harga di pasar. Musiman dan fluktuasi penawaran permintaan, ditambah kebijakan dan iklim, menjadikan harga komoditas pertanian sangat tidak stabil, sehingga menimbulkan risiko pasar bagi petani, pedagang, dan industri pengolahan (Komarek dkk., 2020; Capitanio, 2026).

C. Ketergantungan pada iklim

Sistem pertanian berbasis lahan kering dan sawah hujan sangat dipengaruhi curah hujan, suhu, dan kejadian iklim ekstrem. Perubahan dan variabilitas iklim meningkatkan variabilitas hasil dan frekuensi gagal panen. Di berbagai wilayah (misalnya kacang tanah, jagung, padi) menunjukkan bahwa curah hujan musiman, distribusi spasio-temporal, dan tren pemanasan berpengaruh signifikan terhadap hasil, sehingga iklim menjadi sumber utama risiko produksi (Komarek dkk., 2020; Capitanio, 2026).

D. Kombinasi sifat komoditas dan kompleksitas risiko rantai pasok

Kombinasi sifat mudah rusak, musiman, dan ketergantungan iklim membuat rantai pasok komoditas pertanian rentan terhadap gangguan di setiap tahap (panen, pendinginan awal, transportasi, penyimpanan, distribusi), sehingga meningkatkan risiko kerugian fisik dan ekonomi (Imbiri dkk., 2021; Paillin dkk., 2024).

❖ Jenis-Jenis Risiko dalam Sistem Agribisnis

Risiko di agribisnis dapat saling terkait seperti guncangan produksi akan memengaruhi harga, keuangan, operasi, dan rantai pasok, sementara iklim dan faktor eksternal menjadi sumber utama pada risiko ini. Adapun jenis risiko pada agribisnis meliputi:

👉 Risiko Produksi

Perubahan iklim (kenaikan suhu, curah hujan tidak menentu, kekeringan, banjir, hama baru) menurunkan hasil padi, gandum, jagung, kedelai di banyak wilayah, sering diproyeksikan penurunan 10–30% tanpa adaptasi. Penurunan

hasil akibat iklim menyebabkan ancaman serius bagi ketahanan pangan dan pendapatan petani kecil (Komarek dkk., 2020; Capitanio, 2026). Gangguan input (pupuk, benih, pestisida) dan adopsi teknologi yang rendah meningkatkan volatilitas hasil dan risiko gagal panen (Komarek dkk., 2020).

↳ **Risiko Harga/Pasar dan Keuangan**

Volatilitas harga komoditas menyebabkan risiko pendapatan terjadi penurunan harga dan fluktuasi pasar mengancam kelangsungan usaha, terutama petani kecil (Komarek dkk., 2020; Imbiri dkk., 2021). Kontrak *forward*, asuransi, dan derivatif komoditas dapat meningkatkan stabilitas keuangan, namun manfaatnya sering lebih besar bagi perusahaan besar dibanding usaha kecil (Sharma dkk., 2024; Capitanio, 2026).

↳ **Risiko Operasional dan Rantai Pasok**

Rantai pasok pangan menghadapi risiko pasokan, permintaan, keuangan, logistik & infrastruktur, operasional/manajerial, kebijakan & regulasi, serta risiko biologis/lingkungan, yang makin tampak saat disrupsi seperti COVID-19 (Sharma dkk., 2024; Zhao dkk., 2020). Keterbatasan infrastruktur, tenaga kerja terampil, kegagalan sistem IT, dan manajemen yang lemah memperbesar risiko keterlambatan, pemborosan, dan penurunan mutu produk pertanian (khususnya yang mudah rusak) (Imbiri dkk., 2021; Dahivale, 2025; Sharma dkk., 2024; Zhao dkk., 2020).

↳ **Risiko Iklim/Cuaca dan Risiko Eksternal Lain**

Tren global menunjukkan pemanasan, perubahan pola hujan, dan kejadian ekstrem (gelombang panas, kekeringan, banjir) yang meningkatkan risiko kegagalan panen serentak di berbagai dunia (Komarek dkk., 2020; Capitanio, 2026). Cuaca ekstrem yang terhubung dengan pola *jet stream* yang

“bergelombang” meningkatkan kemungkinan panen rendah serempak di beberapa kawasan utama, yang mengancam keamanan pangan global (Komarek dkk., 2020).

Analisis rantai pasok *agrifood* menemukan risiko politik & ekonomi makro (instabilitas politik, perubahan kebijakan, krisis ekonomi) sebagai risiko pendorong utama yang mengganggu seluruh aliran rantai pasok (Sharma dkk., 2024; Zhao dkk., 2020).

Risiko muncul di semua mata rantai agribisnis, tetapi bentuk dan sumbernya berbeda antara usahatani, agroindustri pengolahan, dan lembaga pendukung seperti pupuk, logistik, dan distribusi pangan.

A. Risiko di Tingkat Usahatani

Petani menghadapi risiko produksi dan pendapatan yang tinggi karena ketergantungan pada iklim, banjir, kekeringan, hama, penyakit, dan variasi input, sehingga produksi dan pendapatan sangat berfluktuasi (Komarek dkk., 2020; Imbiri dkk., 2021). Risiko produksi dan harga juga muncul pada komoditas spesifik yang dapat menurunkan keuntungan dan mengancam keberlanjutan usaha tani (Komarek dkk., 2020). Analisis di berbagai daerah menunjukkan CV risiko produksi dan pendapatan yang sering tinggi, menandakan ketidakpastian hasil dan pendapatan yang besar bagi petani (Paillin dkk., 2024).

B. Risiko di Tingkat Agroindustri

Agroindustri hasil pertanian menghadapi risiko proses, sumber daya manusia, dan insidental (operasional) di samping risiko produksi, harga, dan keuntungan (Said & Wessiani, 2021). Risiko keuangan dan pembiayaan menjadi penting meliputi akses modal terbatas, biaya produksi tinggi, dan fluktuasi harga bahan baku membuat rasio keuangan lemah dan meningkatkan risiko gagal bayar

(Imbiri dkk., 2021), Rantai pasok agroindustri hasil pertanian menunjukkan risiko pasokan bahan baku (musiman, tidak kontinu), kualitas, dan ketidakseimbangan distribusi nilai tambah dan risiko antar pelaku (Said & Wessiani, 2021; Imbiri dkk., 2021).

C. Risiko di Lembaga Pendukung

Rantai pasok pupuk menghadapi banyak peristiwa risiko yang dapat mengganggu ketersediaan pupuk dan kelancaran distribusi ke petani, sehingga mengancam keberlanjutan produksi pertanian (Sharma dkk., 2024). Dalam distribusi dan logistik produk pertanian, risiko susut karena musim hujan, kerusakan akibat cuaca, kapasitas pasokan, dan ketidaktepatan jadwal pasokan mengganggu aliran barang dari hulu ke hilir (Imbiri dkk., 2021). Di tingkat institusi petani, kelangkaan pupuk/benih bersubsidi, pembatasan air irigasi, dan kurangnya pendampingan penyuluh menjadi risiko kelembagaan yang menghambat produksi dan pendapatan (Komarek dkk., 2020).

Implikasi perbedaan risiko sepanjang rantai agribisnis dapat terjadi di hulu (petani), risiko sangat terkait produksi-biologis dan pendapatan. Di tengah (agroindustri), lebih banyak terkait proses, keuangan, dan manajemen. Di lembaga pendukung, terkait ketersediaan input dan kelancaran aliran barang (Imbiri dkk., 2021; Said & Wessiani, 2021). Pendekatan manajemen risiko yang dilakukan dapat berbeda. Pada tingkat petani banyak menggunakan strategi teknis dan budidaya sementara pada agroindustri dan perusahaan pupuk menerapkan kerangka seperti ISO 31000, *Supply Chain Operations Reference* (SCOR), *Interpretive Structural Modeling* (ISM), dan *House of Risk* (HOR) untuk memetakan dan

memitigasi risiko proses dan rantai pasok (Paillin dkk., 2024; Said & Wessiani, 2021).

Beberapa contoh kasus risiko produksi, harga/pasar, keuangan, operasional dan rantai pasok untuk beberapa komoditas:

Pada kasus di beberapa usahatani pada kegiatan produksi, contoh risiko dilapangan berupa cuaca tidak menentu, hujan tinggi, serangan hama dan penyakit busuk buah menyebabkan penurunan produksi dan gagal panen (Komarek dkk., 2020). Pada Harga/pasar terjadi fluktuasi harga sangat tajam karena panen raya menurunkan harga, sementara pasokan terbatas memicu lonjakan harga dan risiko penurunan keuntungan produsen (Capitanio, 2026). Pada pendapatan & rantai pasok terjadi risiko pendapatan tinggi ($CV > 0,5$) karena akumulasi risiko produksi, biaya dan harga menjadikan posisi tawar lemah di pasar monopsoni, serta risiko di saluran pemasaran (pembayaran non-tunai, panen serempak, fluktuasi harga) (Paillin dkk., 2024).

Pada kasus usahatani lainnya terjadinya risiko produksi dan kerugian muncul akibat produksi rendah dan biaya tinggi. Petani menyadari risiko namun tetap berusaha karena keterbatasan pilihan kerja (Komarek dkk., 2020). Terjadi fluktuasi harga harian menimbulkan risiko perubahan harga bagi produsen dan konsumen, (Capitanio, 2026). Pada usaha pembibitan risiko produksi (hama, penyakit, cuaca tidak menentu), risiko harga (harga benih berfluktuasi), dan risiko pendapatan (biaya tinggi, permintaan pasar lemah) (Imbiri dkk., 2021).

Risiko produksi karena cuaca tidak menentu, curah hujan, hama/penyakit, dan keterbatasan pupuk bersubsidi dapat menurunkan produksi. Fluktuasi harga, gangguan logistik (jalan rusak, transport ke pabrik) dan perubahan iklim

menjadi risiko utama rantai pasok (Komarek dkk., 2020; Imbiri dkk., 2021).

Pada produksi tanaman pangan petani menghadapi risiko produksi (iklim/cuaca, gagal panen), transportasi, mutu produk, dan lingkungan. Petani, penggiling padi, pedagang hingga pembeli menghadapi risiko pasokan, harga, kualitas, koordinasi, sehingga perlu mitigasi melalui berbagi informasi, pengelolaan ketersediaan pasok, dan koordinasi dengan pemerintah (Sharma dkk., 2024; Zhao dkk., 2020). Beberapa komoditas pertanian menghadapi risiko produksi (iklim, hama/penyakit), harga, serta pasar yang mudah berfluktuasi.

❖ **Prinsip, Tujuan dan Kerangka Manajemen Risiko Agribisnis**

Manajemen risiko agribisnis bertujuan bukan hanya mengurangi kerugian, tetapi melindungi pendapatan, menjaga keberlanjutan usaha, mendukung ketahanan pangan, dan memperkuat daya saing dari usahatani hingga rantai pasok global.

🔗 **Melindungi Pendapatan dan Stabilitas Keuangan**

Manajemen risiko (asuransi, diversifikasi, *Hedging*, cadangan kas) didefinisikan sebagai sistem tindakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan meminimalkan risiko yang dapat mengganggu produksi dan profitabilitas agribisnis. Asuransi pertanian diposisikan sebagai alat kunci yang “menstabilkan pendapatan” dan “menjaga stabilitas keuangan” petani dengan mentransfer risiko iklim, biologis, dan harga ke perusahaan asuransi (Capitanio, 2026).

Strategi manajemen risiko finansial (*Hedging* komoditas, asuransi, diversifikasi usaha) bertujuan memperkuat resiliensi keuangan dan keberlanjutan profit di tengah fluktuasi harga

dan iklim (Komarek dkk., 2020). Pada petani kecil, kombinasi beberapa strategi adaptasi risiko terbukti meningkatkan pendapatan usahatani dan mengurangi *downside risk* pendapatan secara signifikan (Sharma dkk., 2024).

☞ **Menjaga Keberlanjutan Usaha dan Kelangsungan Operasi**

Manajemen risiko dipandang sebagai sarana menjaga kelangsungan usaha yaitu dapat mengurangi kemungkinan kegagalan bisnis, gangguan rantai pasok, dan kebangkrutan akibat guncangan harga, iklim, dan operasional (Komarek dkk., 2020; Imbiri dkk., 2021).

Ketika manajemen risiko diterapkan pada usaha telur ayam, praktik ini langsung dikaitkan dengan “kontinuitas bisnis” dan peningkatan efisiensi operasional jangka panjang (Komarek dkk., 2020). Di tingkat koperasi/rantai pasok, peningkatan kematangan manajemen risiko memperkuat peran sosial ekonomi lembaga, termasuk keberlanjutan pelayanan dan harga yang adil bagi anggota (Capitanio, 2026).

☞ **Mendukung Ketahanan Pangan**

Risiko yang tidak dikelola dapat memicu kegagalan usaha, disrupsi rantai pangan, dan krisis ketahanan pangan, sehingga manajemen risiko dipandang kunci untuk menjaga kontinuitas pasokan pangan nasional (Sharma dkk., 2024; Imbiri dkk., 2021).

Pengelolaan risiko dalam rantai pasok *agrifood* (produksi–logistik–distribusi) menurunkan risiko gangguan pasokan sehingga membantu memastikan ketersediaan pangan yang stabil (Sharma dkk., 2024; Imbiri dkk., 2021). Strategi agronomis berbasis manajemen risiko seperti diversifikasi tanaman dikaitkan dengan peningkatan resiliensi terhadap iklim,

stabilitas hasil, dan kontribusi pada ketahanan pangan (Komarek dkk., 2020; Capitanio, 2026).

🔗 **Memperkuat Daya Saing dan Kinerja Ekonomi**

Manajemen risiko suplai, permintaan, keuangan, infrastruktur, dan lingkungan pada rantai pasok agribisnis diposisikan sebagai kunci untuk membangun rantai pasok yang tangguh dan berdaya saing (Paillin dkk., 2024; Imbiri dkk., 2021).

Manajemen risiko rantai pasok segar menjadi mediator penting karena dapat mengurangi dampak risiko dan secara signifikan meningkatkan kinerja rantai pasok dan kinerja usaha *agropreneur* (Imbiri dkk., 2021). Pengelolaan risiko berkelanjutan (*economic-social-environmental*) di rantai pasok pangan dinyatakan sebagai “kunci organisasi yang kompetitif dalam jangka panjang” (Sharma dkk., 2024; Zhao dkk., 2020).

Konsep manajemen risiko modern di agribisnis banyak mengadaptasi prinsip umum seperti pada ISO 31000 dan kerangka ERM (*Enterprise Risk Management*), lalu menghubungkannya dengan keberlanjutan, ketahanan, dan keterlibatan pelaku di seluruh rantai agribisnis.

A. Prinsip Terintegrasi

Sistem manajemen risiko agribisnis dipandang sebagai kegiatan terintegrasi yang melibatkan pemilik, manajer, dan seluruh personel dalam satu medan informasi, prosedur, dan dokumen organisasi yang saling terkait (Capitanio, 2026). Integrasi manajemen risiko dengan konsep ESG (*environmental, social, governance*) menuntut perusahaan agribisnis mengubah tujuan strategis, taktik operasional, dan proses pengambilan keputusan sehingga risiko produksi, pasar, keuangan, informasi, sosial, dan SDM dikelola secara terpadu untuk meningkatkan daya saing dan menarik investor jangka panjang (Imbiri dkk., 2021). Di

rantai pasok pangan, model optimasi multi-tujuan yang menggabungkan matriks mitigasi risiko dengan tujuan risiko, biaya dan waktu menekankan perlunya pendekatan terintegrasi lintas fungsi dan produk (segar dan non-segar) untuk kebijakan bisnis yang berkelanjutan (Vafadarnikjooa dkk., 2023).

B. Prinsip Sistematis

Tinjauan sistematis *agribusiness supply chain* mengembangkan taksonomi risiko dan konstruksi yang jelas untuk mendefinisikan serta mengelompokkan risiko sebagai dasar pengelolaan yang lebih terstruktur (Imbiri dkk., 2021). Manajemen risiko dianjurkan sebagai kegiatan berproses meliputi identifikasi, analisis, pemilihan metode, implementasi, hingga konsultasi dan interaksi yang distandarkan seperti penerapan ISO 31000 direkomendasikan untuk membangun arsitektur sistem yang sistematis di usaha pertanian (Capitanio, 2026). Berbagai pembahasan rantai pasok pangan menggunakan pendekatan multi-metode, multi-kriteria, dan model matematis untuk secara sistematis memetakan kategori risiko, hubungan antar risiko, prioritas, serta strategi mitigasi (Paillin dkk., 2024; Vafadarnikjooa dkk., 2023).

C. Prinsip Berkelanjutan (*Continuous & Sustainability-Oriented*)

Risiko di rantai pasok pangan dan biji-bijian dianalisis sebagai multi-dimensi keberlanjutan (lingkungan, ekonomi, institusional, teknis, sosial) untuk memastikan manajemen risiko sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan dan ketahanan pangan nasional. Manajemen risiko di agribisnis diinterpretasikan sebagai aktivitas berkelanjutan meliputi identifikasi, analisis, pemilihan dan penerapan metode untuk meminimalkan dan menetralkan risiko demi mencegah kerugian dan menjaga kelangsungan model

bisnis di tengah ancaman sistemik (perang, bencana, perubahan iklim) (Capitanio, 2026; Imbiri dkk., 2021).

Model kebijakan dan tata kelola kolaboratif dalam rantai pasok produk pertanian menekankan kolaborasi jangka panjang, pengawasan berbasis teknologi, dan transparansi *real-time* untuk menjamin kualitas, keamanan, dan keberlanjutan sosial-lingkungan (Sharma dkk., 2024; Zhao dkk., 2020).

D. Prinsip Berbasis Partisipasi Pelaku

Perbaikan manajemen risiko di sistem usahatani Eropa dipandang perlu melalui pendekatan partisipatif multi aktor, yang menggabungkan perspektif petani, pemerintah, lembaga keuangan, dan pihak lain serta menekankan jejaring pengetahuan, bentuk kolaborasi baru, dan instrumen keuangan kebijakan terintegrasi (Komarek dkk., 2020; Vafadarnikjooa dkk., 2023). Keterlibatan petani dalam perencanaan skenario menuntut pendampingan berkelanjutan, negosiasi tujuan, dan dukungan kolektif, karena petani menghadapi risiko ekonomi dan sosial dalam mengambil keputusan perubahan (Sharma dkk., 2024; Zhao dkk., 2020).

Kerangka tata kelola kolaboratif rantai pasok produk pertanian melibatkan empat pemangku kepentingan kunci (perusahaan pertanian, pemerintah, LSM, konsumen) dan menunjukkan bahwa kolaborasi multi-pihak dengan insentif dan sanksi yang tepat sangat penting untuk mengurangi risiko dan meningkatkan keberlanjutan (Zhao dkk., 2020). Tinjauan tentang inovasi pertanian partisipatif menemukan bahwa proyek yang berhasil adalah yang melibatkan petani dan pemangku kepentingan lain sejak perumusan masalah hingga implementasi, dengan interaksi fleksibel dan hubungan kepercayaan yang kuat (Capitanio, 2026).

Pada kerangka konseptual, manajemen risiko agribisnis bergantung pada koordinasi kelembagaan: petani, UMKM atau industri, pemerintah, dan lembaga keuangan saling melengkapi dalam mengidentifikasi, mengurangi, dan membagi risiko sepanjang rantai pasok.

A. Peran Petani dan Organisasi Petani

Petani adalah “titik terlemah” dalam rantai pasok dan harus diprioritaskan dalam pembangunan kapabilitas resiliensi terhadap gangguan pasar dan bencana. Asosiasi/kelompok tani dan aktivitas terkoordinasi antar pelaku rantai pasok terbukti berperan krusial membangun resiliensi rantai pangan terhadap guncangan (Komarek dkk., 2020). Kewirausahaan petani dan dukungan organisasi petani memperkuat kapasitas adaptif dan resiliensi usahatani terhadap risiko iklim dan pasar (Sharma dkk., 2024).

B. Peran UMKM dan Industri *Agrifood*

UMKM *agrifood* merupakan pelaku kunci tetapi sangat rentan terhadap gangguan (seperti COVID-19), mereka perlu mengadopsi strategi manajemen risiko dan resiliensi (diversifikasi pasar, fleksibilitas operasi, kolaborasi rantai pasok) untuk bertahan (Sharma dkk., 2024). Di industri *agrifood* yang lebih besar, inovasi dan teknologi (IoT, *blockchain*, AI) memperkuat tata kelola rantai pasok berkelanjutan, meningkatkan efisiensi, ketelusuran, dan kemampuan merespons risiko operasional dan lingkungan (Zhao dkk., 2020). Pengembangan budaya manajemen risiko dan praktik manajemen pengetahuan di perusahaan rantai pangan meningkatkan resiliensi rantai pasok dan kontinuitas operasi (Imbiri dkk., 2021).

C. Peran Pemerintah dan Tata Kelola Publik

Pemerintah diposisikan sebagai aktor kunci dalam mengelola risiko kebijakan dan regulasi, serta merancang

kebijakan dan strategi resiliensi rantai pasok *agrifood* saat pandemi untuk menjaga aliran pangan dari petani ke konsumen (Sharma dkk., 2024a). Dalam kerangka rantai pasok berkelanjutan, keberhasilan transformasi digital dan inovasi memerlukan kebijakan pendukung, investasi infrastruktur, dan sinergi antar aktor yang difasilitasi pemerintah (Zhao dkk., 2020).

D. Peran Lembaga Keuangan dan Kelembagaan Risiko

Di agribisnis, lembaga keuangan dan pemerintah berperan penting mengurangi dampak bencana dan risiko di luar kendali petani melalui pembiayaan, asuransi, dan dukungan kelembagaan (Capitanio, 2026). Lembaga keuangan (bank, koperasi, lembaga mikro syariah) menyediakan akses pembiayaan inklusif dan produk yang sesuai profil risiko usaha kecil, yang memperkuat keberlangsungan dan ketahanan ekonomi pedesaan (Sharma dkk., 2024). Kerangka manajemen risiko kelembagaan memperkuat pengaruh manajemen risiko harga/pasar terhadap manajemen risiko keuangan dan meningkatkan stabilitas keuangan sektor pertanian (Capitanio, 2026).

❖ **Proses Manajemen Risiko dalam Agribisnis dari Hulu ke Hilir**

Proses manajemen risiko agribisnis umumnya mengikuti siklus: identifikasi → analisis/penilaian → evaluasi → mitigasi/penanganan, yang dapat diterapkan dari tingkat usahatani, agroindustri, hingga rantai pasok.

Tahapan Proses Manajemen Risiko meliputi:

↳ **Identifikasi Risiko**

Di rantai pasok agro-pangan, identifikasi dilakukan dengan mengumpulkan pengalaman praktisi dan literatur, lalu menyusun daftar kategori dan faktor risiko (misal 8 kategori

dan 16 faktor risiko di *Agri-food Supply Chain*) (Paillin dkk., 2024; Zhao dkk., 2020). Identifikasi 11 risiko utama dan 7 “*root risks*” yang berlaku di semua tahap rantai pasok *agri-food* (bencana alam, regulasi, kerusakan bahan baku, keamanan pangan, krisis ekonomi, dll.) melalui survei pakar (Zhao dkk., 2020). Pada level perusahaan agribisnis, identifikasi dilakukan dengan memetakan semua aktivitas rantai internal (pra-tanam sampai pasca-panen) dan menurunkan potensi risiko di tiap aktivitas (Said & Wessiani, 2021).

✧ **Analisis atau Penilaian Risiko**

Risiko yang telah diidentifikasi kemudian diklasifikasi dan diprioritaskan dengan berbagai teknik meliputi taksonomi risiko, pengelompokan sumber risiko (makro, eksternal operasional, internal) (Paillin dkk., 2024; Imbiri dkk., 2021). Analisis dapat bersifat semi-kuantitatif/ kuantitatif menggunakan *multi-criteria decision making* (MCDM), model optimasi multi-objektif, atau indeks risiko untuk menilai tingkat keparahan dan pengaruhnya terhadap kinerja rantai pasok (Paillin dkk., 2024; Vafadarnikjooa dkk., 2023).

✧ **Evaluasi Risiko**

Evaluasi membandingkan tingkat risiko dengan kriteria yang dapat diterima, lalu menentukan risiko prioritas (*key risks*) yang harus ditangani terlebih dahulu (Vafadarnikjooa dkk., 2023; Zhao dkk., 2020). Metode seperti *fuzzy MICMAC* atau model pemrograman linier multi-objektif digunakan untuk mengelompokkan risiko berdasarkan “*driving power*” dan dampaknya, sehingga terlihat risiko mana yang paling strategis untuk ditangani (Vafadarnikjooa dkk., 2023; Zhao dkk., 2020).

🔗 Mitigasi atau Penanganan Risiko

Pada tahap ini disusun strategi mitigasi dan kebijakan misalnya matriks mitigasi risiko terubah (*Modified Risk Mitigation Matrix/M-RMM*) yang menghubungkan setiap risiko dengan beberapa strategi dan mengoptimalkan kombinasi strategi berdasar fungsi tujuan risiko, biaya dan waktu (Vafadarnikjooa dkk., 2023). Langkah mitigasi spesifik untuk risiko bencana, pemogokan, kerusakan bahan, penipuan pangan, dan krisis harga, menggunakan metode *Best-Worst* untuk memilih tindakan paling tepat di tiap risiko akar (*root risk*) (Zhao dkk., 2020).

Beberapa metode pengukuran risiko pada berbagai mata rantai agribisnis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa banyak pendekatan semi kuantitatif dan kuantitatif yang memetakan risiko *agrifood* ke dalam kategori dan tingkat (misal matriks risiko, pemodelan spasial, simulasi, indeks) sebagai dasar pembuatan peta risiko. Risiko produksi dan pendapatan usahatani di banyak pembahasan diukur dengan koefisien variasi (CV) untuk menggambarkan volatilitas hasil/pendapatan, lalu dikaitkan dengan strategi manajemen risiko. CV digunakan luas dalam analisis risiko agribisnis (dirangkum dalam review teknik penilaian risiko *agrifood*) (Paillin dkk., 2024).

FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) digunakan di rantai pasok internal perusahaan agribisnis untuk mengidentifikasi risiko di setiap aktivitas, menilai *severity*, *occurrence*, *detection*, menghitung *Risk Priority Number* (RPN), memilih aktivitas paling kritis untuk dimitigasi (Said & Wessiani, 2021). Model *Hybrid-FMEA* di proyek pertanian mengintegrasikan FMEA dengan *fuzzy TOPSIS* (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk memecah “*severity*” menjadi

dampak pada biaya, waktu, kualitas, memberi bobot via *fuzzy* AHP, merangking risiko (misalnya risiko air, energi, iklim, hama sebagai yang paling kritis) (Paillin dkk., 2024).

Di rantai dingin pangan, FMEA diperluas menjadi *Decomposed Fuzzy Set-Based* FMEA (DF FMEA) untuk menangani ketidakpastian pakar, memprioritaskan risiko keuangan, pengiriman, teknologi, lingkungan, kualitas, sosial (Paillin dkk., 2024). Pendekatan HOR diaplikasikan pada rantai pasok pangan berkelanjutan (*supplier–pabrik–retailer*) untuk memetakan hubungan antara kejadian risiko dan agen risiko, menghitung tingkat pentingnya agen, merumuskan dan memprioritaskan strategi mitigasi (Paillin dkk., 2024).

Total Interpretive Structural Modelling (TISM)/ISM digunakan untuk menyusun hierarki hubungan antar kategori risiko AFSC (*Agri-food Supply Chain*) dan menampilkan struktur sebab–akibat (misalnya risiko cuaca dan politik berada di level dasar dengan daya dorong tertinggi). *Fuzzy* MICMAC lalu meng-klasifikasikan risiko berdasarkan “*driving power*” dan “*dependence*” untuk menilai peran masing-masing risiko dalam sistem (Paillin dkk., 2024; Zhao dkk., 2020).

Review sistematik risiko *agro-food* mencatat penggunaan AHP, AHP-OWA, *fuzzy* AHP, TOPSIS, DEMATEL (*Decision Making Trial and Evaluation Laboratory*), ELECTRE (*Elimination and Choice Expressing Reality*), VIKOR, BWM (*Best Worst Method*) dll. untuk pembobotan kriteria risiko, pemilihan pemasok, pemeringkatan skenario mitigasi (Paillin dkk., 2024). Misalnya, pemilihan pemasok *agri-food* mengidentifikasi kriteria risiko, membobot dengan FAHP, lalu menggunakan PROMETHEE II (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation II*) untuk memilih pemasok yang paling rendah risiko dan meningkatkan resiliensi rantai pasok (Paillin dkk., 2024). Berbagai pembahasan AFSC dan *food chain* meng-

gabungkan F-AHP, F-TOPSIS, F-QFD untuk merangking risiko dan strategi resiliensi secara sistematis (Paillin dkk., 2024; Said & Wessiani, 2021).

Manajemen risiko bidang agribisnis yang dikaitkan dengan integrasi dari hulu (usahatani) ke hilir (rantai pasok) telah dilakukan meliputi:

A. Skala Usahatani / Proyek Pertanian

Pada tingkat proyek pertanian, risiko investasi dan operasional (air, energi, iklim, hama, kualitas) diidentifikasi dan diklasifikasi, lalu dianalisis dengan *Hybrid-FMEA + fuzzy TOPSIS + AHP* sebagai alat manajemen proyek pertanian dari tahap persiapan hingga eksploitasi. Pendekatan ini memandang setiap rencana pertanian sebagai proyek dengan dimensi waktu, biaya, kualitas dimana risiko dinilai dan diurutkan untuk menjadi dasar keputusan investasi dan kontrol risiko di tingkat usahatani (Paillin dkk., 2024).

B. Skala Agroindustri / Perusahaan Agribisnis

Di perusahaan agribisnis, proses manajemen risiko internal meliputi:

- a. Identifikasi aktivitas pra-tanam sampai pasca-panen.
- b. Pemetaan potensi risiko per aktivitas (peta risiko internal).
- c. Penilaian dengan FMEA dan perhitungan RPN.
- d. Perumusan tindakan mitigasi di titik-titik kritis (Said & Wessiani, 2021).

HOR-SWOT-ANP/AHP pada produsen produk olahan pertanian menunjukkan integrasi meliputi HOR untuk penilaian dan mitigasi risiko rantai pasok, SWOT-ANP/AHP untuk menyusun strategi peningkatan kinerja rantai pasok berkelanjutan (marketing, SDM),

sehingga proses manajemen risiko sekaligus diarahkan pada perbaikan kinerja (Paillin dkk., 2024).

C. Skala Rantai Pasok / Sistem Agrifood

Di level *agri-food supply chain*, proses manajemen risiko mencakup:

- a. Identifikasi & klasifikasi risiko sepanjang hulu-hilir (produksi, logistik, pasar, keuangan, lingkungan) (Paillin dkk., 2024; Imbiri dkk., 2021; Zhao dkk., 2020).
- b. Analisis & pemeringkatan risiko dengan ISM/TISM, MICMAC, F-AHP, F-TOPSIS, RMM (*Risk Maturity Model*), dsb. (Paillin dkk., 2024; Vafadarnikjooa dkk., 2023; Zhao dkk., 2020),
- c. Evaluasi dan pemilihan strategi mitigasi secara multi-kriteria (risiko, biaya, waktu, keberlanjutan) (Vafadarnikjooa dkk., 2023),
- d. Implementasi dan monitoring melalui kerangka manajemen risiko (*maturity model*) di koperasi dan rantai pasok pertanian (Capitanio, 2026).

D. Model optimasi multi-objektif berbasis *modified risk mitigation matrix* mencontohkan integrasi berupa risiko dan strategi mitigasi dari sejumlah perusahaan makanan di Bangladesh dimasukkan ke model yang menyeimbangkan minimasi risiko, biaya, dan waktu untuk berbagai produk (segar dan non-segar) (Vafadarnikjooa dkk., 2023). Tinjauan taksonomi risiko ASC menegaskan perlunya definisi dan kategorisasi risiko yang konsisten sebagai basis konseptual integrasi proses manajemen risiko di seluruh agribisnis hulu hilir (Imbiri dkk., 2021).

Manajemen risiko harus dipandang sebagai proses sistemik yaitu risiko di hulu (produksi, investasi proyek pertanian) harus dikaitkan dengan risiko di tengah (proses pengolahan, logistik) dan hilir (pasar, keuangan, keamanan pangan) melalui klasifikasi dan model terintegrasi (Paillin dkk., 2024; Imbiri dkk., 2021; Zhao dkk., 2020). Pendekatan berbasis big data dan sistem pendukung keputusan di rantai pasok pertanian dikembangkan untuk mengintegrasikan identifikasi, analisis, dan pemilihan strategi berbasis data dari produksi sampai distribusi, sehingga proses manajemen risiko menjadi lintas-tahap dan *real time* (Paillin dkk., 2024). Ketahanan (*resilience*) AFSC menghubungkan sumber risiko dengan kemampuan resiliensi dan strategi (kolaborasi, redundansi, inovasi, fleksibilitas) sebagai bagian dari kerangka manajemen risiko yang mencakup seluruh rantai (Sharma dkk., 2024; Zhao dkk., 2020)

BAB II

PENDEKATAN PERILAKU DAN PSIKOLOGI RISIKO PETANI

❖ Pendahuluan

Pemahaman mendalam tentang perilaku petani dalam menghadapi risiko merupakan fondasi esensial dalam manajemen risiko agribisnis yang efektif. Petani, sebagai pelaku utama dalam sistem usahatani, tidak hanya bertindak sebagai agen ekonomi rasional semata, tetapi juga sebagai individu yang dipengaruhi oleh faktor psikologis, sosial-budaya, dan pengalaman empiris yang kompleks. Bab ini mengkaji secara komprehensif dimensi perilaku dan psikologis petani dalam konteks pengambilan keputusan di bawah kondisi risiko dan ketidakpastian.

Pendekatan ekonomi perilaku (*behavioral economics*) telah membuka perspektif baru dalam memahami keputusan petani yang sering menyimpang dari asumsi rasionalitas penuh yang dipostulasikan oleh teori ekonomi neoklasik. Bidang psikologi kognitif, khususnya karya monumental (Kahneman & Tversky', 1979) tentang *Prospect Theory*, memberikan kerangka analitis yang lebih realistis untuk menjelaskan mengapa petani seringkali mengambil keputusan yang tampak irasional namun sebenarnya mencerminkan preferensi dan keterbatasan kognitif yang terstruktur. Di Indonesia, dengan karakteristik pertanian skala kecil yang dominan dan tingkat ketidakpastian iklim yang tinggi, pemahaman tentang psikologi risiko petani menjadi semakin relevan dan urgen.

Pentingnya rantai pasok (*supply chain*) sebagai dimensi tambahan dalam analisis risiko agribisnis. Mitigasi risiko rantai pasok berkelanjutan untuk komoditas buah apel di Kota Batu, salah satu sentra produksi agribisnis di Jawa Timur membuktikan bahwa risiko petani tidak dapat dilepaskan dari dinamika rantai nilai secara keseluruhan (Rayesa dkk., 2019). Perilaku dan psikologi risiko petani perlu dipahami dalam konteks sistem agribisnis yang lebih luas.

❖ **Perilaku Petani dalam Menghadapi Risiko**

Perilaku petani dalam menghadapi risiko merupakan konstruksi multidimensional yang mencakup aspek persepsi risiko, sikap terhadap risiko, dan respons adaptif terhadap berbagai sumber ketidakpastian dalam usahatani. Pemahaman atas dimensi-dimensi ini menjadi prasyarat penting dalam merancang kebijakan dan strategi manajemen risiko yang tepat sasaran dan berdampak nyata bagi kesejahteraan petani.

🔗 **Definisi dan Kerangka Konseptual Perilaku Risiko Petani**

Konsep risiko dalam agribisnis merujuk pada variabilitas outcome yang dapat dikuantifikasi secara probabilistik, sedangkan ketidakpastian merujuk pada situasi di mana probabilitas outcome tidak dapat ditentukan secara objektif. Dalam praktik pertanian, kedua konsep ini seringkali saling tumpang tindih karena petani beroperasi dalam kondisi campuran antara risiko terukur dan ketidakpastian murni. Kajian komprehensif yang berlandaskan ISO 31000:2018 telah memberikan standar terbaru dalam asesmen risiko agribisnis yang dapat diterapkan secara cepat di tingkat manajerial (Hardjomidjojo dkk., 2022).

Lima kategori utama risiko dalam usahatani mencakup: (1) risiko produksi yaitu variabilitas hasil panen akibat cuaca, hama, dan penyakit; (2) risiko harga atau risiko pasar yaitu fluktuasi harga output dan input; (3) risiko institusional yaitu perubahan kebijakan pemerintah; (4) risiko keuangan yaitu kemampuan petani memenuhi kewajiban finansial; dan (5) risiko personal atau SDM yaitu kesehatan dan kapasitas tenaga kerja keluarga tani. Di Indonesia, risiko produksi dan risiko harga tetap menjadi dua kategori yang paling signifikan mempengaruhi keputusan petani, terutama pada komoditas hortikultura (Wulandari dkk., 2021).

🔗 **Sumber-sumber Risiko dalam Konteks Pertanian Indonesia**

Pertanian Indonesia menghadapi konfigurasi risiko yang unik dan kompleks. Variabilitas curah hujan yang diperparah oleh fenomena El Nino dan La Nina menciptakan ketidakpastian produksi yang tinggi bagi petani padi, jagung, dan hortikultura. Risiko usahatani di Indonesia menunjukkan bahwa faktor iklim, hama penyakit, dan akses terhadap pembiayaan merupakan sumber risiko yang saling berinteraksi secara sistemik (Haryati dkk., 2022).

Selain risiko iklim, petani Indonesia juga menghadapi risiko harga yang signifikan akibat volatilitas pasar komoditas global, infrastruktur pasar yang belum memadai, dan informasi harga yang asimetris. Fluktuasi harga antar musim pada komoditas hortikultura seperti cabai dapat mencapai 300-400 persen, menciptakan ketidakpastian pendapatan yang ekstrem. Dalam konteks rantai pasok, mitigasi risiko yang berkelanjutan untuk produk pangan berbasis komoditas buah, seperti apel di Kota Batu, Malang menghadapi tantangan dari sisi ketersediaan bahan baku, daya tawar petani yang lemah, dan

tekanan persaingan dari luar daerah (Rayesa dkk., 2019). Strategi mitigasi yang efektif membutuhkan kolaborasi lintas aktor dalam rantai pasok, mulai dari petani produsen hingga pengolah dan distributor.

🔗 **Strategi Adaptasi Petani terhadap Risiko**

Strategi adaptasi petani terhadap risiko dapat dikategorikan dalam dua pendekatan utama: strategi *ex-ante* (sebelum terjadinya risiko) dan strategi *ex-post* (setelah terjadinya risiko). Strategi *ex-ante* meliputi diversifikasi tanaman, pemilihan varietas adaptif, pengaturan waktu tanam, dan penyimpanan hasil panen. Sementara strategi *ex-post* mencakup pencairan aset, pinjaman informal, dan migrasi tenaga kerja.

Faktor-faktor yang menghubungkan pengambilan keputusan petani dengan kinerja usahatani menunjukkan bahwa kapasitas manajerial, akses informasi pasar, dan kemampuan adaptasi merupakan determinan kritis dari efektivitas manajemen risiko (Taramuel-Taramuel dkk., 2023). Diversifikasi produksi dan monitoring hama-penyakit merupakan strategi manajemen risiko yang paling banyak diterapkan petani di berbagai negara berkembang. Di Indonesia, kemampuan adaptasi petani terhadap risiko usahatani terbukti dipengaruhi secara signifikan oleh tingkat ketergantungan pada pertanian subsistem versus pertanian komersial (Andani dkk., 2022).

Tabel 1. Klasifikasi Strategi Manajemen Risiko Petani dan Karakteristiknya

Jenis Strategi	Waktu	Contoh Penerapan di Indonesia	Efektivitas
Diversifikasi tanaman	<i>Ex-ante</i>	Sistem polikultur padi-palawija-hortikultura	Sedang-Tinggi
Varietas adaptif	<i>Ex-ante</i>	Padi tahan kekeringan/banjir (Inpari, Ciherang)	Tinggi
Pengaturan waktu tanam	<i>Ex-ante</i>	Penyesuaian musim tanam berbasis ENSO	Sedang
Asuransi pertanian	<i>Ex-ante</i>	AUTP, AUTOB (program pemerintah)	Sedang
Pinjaman informal	<i>Ex-post</i>	Koperasi, arisan, rentenir desa	Sedang
Pencairan aset	<i>Ex-post</i>	Jual ternak, tabungan, gadai lahan	Rendah-Sedang
Migrasi tenaga kerja	<i>Ex-post</i>	Buruh musiman, migrasi ke kota	Bervariasi

Sumber: Adaptasi dari Andani dkk. (2022; Taramuel-Taramuel dkk. (2023); Wulandari dkk. (2021)

Petani kecil di Indonesia cenderung lebih bergantung pada strategi informal berbasis komunitas dibandingkan instrumen manajemen risiko formal seperti asuransi atau kontrak forward. Hal ini mencerminkan adanya hambatan akses terhadap pasar keuangan formal, rendahnya literasi keuangan, dan kepercayaan yang lebih kuat terhadap mekanisme sosial tradisional. Aksesibilitas petani *hortikultura* terhadap pembiayaan dari berbagai sumber terbukti berkorelasi negatif dengan tingkat risiko produksi yang dihadapi petani dengan kredit bank formal menunjukkan variabilitas produksi yang lebih rendah dibandingkan petani

yang bergantung pada sumber pinjaman informal (Wulandari dkk., 2021).

❖ **Preferensi Risiko Petani: *Risk Aversion* dan *Loss aversion***

Preferensi risiko petani merupakan konsep fundamental dalam teori keputusan yang menentukan bagaimana individu menilai dan merespons situasi yang melibatkan ketidakpastian. Dua konsep utama yang mendominasi literatur adalah *risk aversion* (keengganan terhadap risiko) yang berakar dari Teori Utilitas yang Diharapkan (*Expected Utility Theory/EUT*), dan *loss aversion* (keengganan terhadap kerugian) yang merupakan temuan kunci dari *Prospect Theory*.

🔗 **Teori Utilitas yang Diharapkan dan *Risk Aversion***

Kerangka formal untuk menganalisis preferensi risiko petani bersumber dari Teori Utilitas yang Diharapkan (EUT). Dalam kerangka ini, individu memaksimalkan nilai ekspektasi utilitas, bukan nilai ekspektasi moneter semata. Petani yang *risk-averse* (enggan terhadap risiko) akan memilih pendapatan pasti yang lebih rendah dibandingkan gamble dengan nilai ekspektasi yang lebih tinggi.

Ukuran kuantitatif *risk aversion* yang paling banyak digunakan adalah koefisien *Arrow-Pratt*. Koefisien *Absolute Risk Aversion* (ARA) didefinisikan sebagai:

$$r(W) = -U''(W)/U'(W)$$

Dimana $U(W)$ adalah fungsi utilitas petani, W adalah tingkat kekayaan, $U'(W)$ adalah turunan pertama (utilitas marginal), dan $U''(W)$ adalah turunan kedua dari fungsi utilitas. Petani *risk-averse* ditandai oleh $U''(W) < 0$ (konkavitas fungsi utilitas), yang berarti utilitas marginal kekayaan bersifat menurun. Di Indonesia, petani *hortikultura* di Jawa Barat

menemukan bahwa akses pembiayaan berkorelasi negatif dengan *risk aversion*, petani dengan kredit formal menunjukkan keberanian lebih besar dalam mengambil keputusan investasi input (Wulandari dkk., 2021).

➤ **Prospect Theory dan *Loss aversion***

Prospect Theory yang diperkenalkan oleh Kahneman & Tversky' (1979) merupakan salah satu kontribusi paling berpengaruh dalam ilmu ekonomi perilaku memberikan alternatif deskriptif terhadap EUT yang lebih realistis. Teori ini mengidentifikasi tiga fitur utama perilaku pengambilan keputusan yang menyimpang dari prediksi EUT.

Pertama, individu mengevaluasi outcome berdasarkan perubahan relatif terhadap titik referensi (*reference point*), bukan berdasarkan tingkat kekayaan absolut. Titik referensi bagi petani bisa berupa pendapatan musim tanam sebelumnya, biaya produksi total, atau tingkat subsisten minimum keluarga. Kedua, fungsi nilai dalam *Prospect Theory* bersifat asimetris: kerugian terasa lebih menyakitkan dibandingkan keuntungan setara terasa menyenangkan. oleh Kahneman & Tversky' (1979) menemukan koefisien *loss aversion* berkisar sekitar 2,0–2,5. Ketiga, individu menunjukkan *overweighting* terhadap probabilitas kecil dan *underweighting* terhadap probabilitas sedang-besar.

Implikasi *loss aversion* dalam konteks pertanian terbukti signifikan. Persepsi dan preferensi risiko petani terhadap keputusan jual-beli hasil panen di Tiongkok menemukan bahwa petani dengan *loss aversion* tinggi cenderung menghindari strategi penyimpanan (*storage*) untuk mendapatkan harga lebih tinggi, karena potensi kerugian akibat kerusakan atau penurunan harga terasa lebih berat secara psikologis (Tian & Zhao, 2024). Hal serupa ditemukan

pada petani keluarga di Sichuan, di mana persepsi risiko dan keyakinan utama (*key beliefs*) secara positif mempengaruhi perilaku adaptasi usahatani dan *loss aversion* berperan sebagai mediator penting dalam hubungan tersebut (Mou & Li, 2025).

Tabel 2. Perbandingan *Expected Utility Theory* dengan *Prospect Theory*

Dimensi	<i>Expected Utility Theory</i>	<i>Prospect Theory</i>
Basis evaluasi	Kekayaan absolut	Perubahan dari titik referensi
Bentuk fungsi nilai	Konkaf (<i>risk averse</i>)	S-shaped: konkaf di domain gain, konveks di domain loss
Sensitivitas gain/loss	Simetris	Asimetris: <i>loss aversion</i> koefisien ~2,0–2,5x
Pembobotan probabilitas	Probabilitas objektif	Overweight probabilitas kecil; underweight besar
Preferensi risiko	Konsisten di semua domain	Bergantung domain (gain vs. loss)
Titik referensi	Tidak relevan	Krusial sebagai acuan evaluasi outcome

Sumber: Diadaptasi dari Kahneman & Tversky' (1979); Tian & Zhao (2024)

➤ **Faktor-faktor Penentu Preferensi Risiko Petani**

Sejumlah faktor secara sistematis mempengaruhi derajat risk aversion dan *loss aversion* petani. Pertama, kondisi ekonomi rumah tangga: petani miskin umumnya menunjukkan *risk aversion* lebih tinggi karena beroperasi dekat batas kesintasan minimum, sehingga setiap kerugian berpotensi mengancam

pemenuhan kebutuhan dasar keluarga. Kedua, ukuran dan kualitas lahan berkorelasi positif dengan kemampuan menanggung risiko. Ketiga, akses terhadap layanan keuangan formal secara signifikan memoderasi *risk aversion* yaitu petani dengan akses kredit dan tabungan yang memadai menunjukkan kemauan lebih besar mengambil risiko yang diperhitungkan (Wulandari dkk., 2021).

Keempat, gender mempengaruhi preferensi risiko. Perilaku adaptif petani keluarga menemukan bahwa *risk perception* dan *key beliefs*, termasuk keyakinan normatif dan keyakinan kontrol berinteraksi secara kompleks dalam membentuk respons perilaku terhadap risiko, di mana faktor gender memoderasi kekuatan hubungan ini (Mou & Li, 2025). Kelima, orientasi kewirausahaan petani berpengaruh signifikan: petani yang memiliki jiwa wirausaha lebih berani mengambil risiko terukur dalam keputusan investasi dan adopsi teknologi (Laksono dkk., 2022).

🔗 **Present Bias dan Diskon Hiperbolis**

Present bias adalah kecenderungan memberikan bobot yang tidak proporsional besar terhadap reward dan biaya yang terjadi di masa kini dibandingkan masa depan. Akibatnya, petani dengan present bias akan cenderung memilih reward kecil yang segera atas reward besar di masa depan, bahkan ketika secara kognitif mereka menyadari bahwa pilihan yang ditangguhkan lebih menguntungkan.

Dalam konteks pertanian, present bias menjelaskan sejumlah perilaku yang tampak tidak optimal: pemilihan varietas dengan siklus panen singkat namun produktivitas rendah; kecenderungan menjual hasil panen segera setelah panen (ketika harga rendah) daripada menyimpan untuk menjual saat harga lebih tinggi; serta *under-investment* dalam

praktik konservasi lahan. Waktu jual bahan pangan di tingkat petani menemukan bahwa petani dengan present bias kuat secara konsisten menjual hasil panen pada waktu yang tidak optimal secara ekonomi, bahkan ketika mereka memiliki akses terhadap fasilitas penyimpanan (Tian & Zhao, 2024).

✦ ***Representativeness Heuristic dan Misprediksi Risiko***

Representativeness heuristic adalah kecenderungan menilai probabilitas kejadian berdasarkan seberapa mirip kejadian tersebut dengan prototipe dalam ingatan. Dalam konteks pertanian, petani sering membuat prediksi kondisi cuaca, serangan hama, atau harga pasar berdasarkan pola yang dianggap 'representatif' dari pengalaman masa lalu tanpa mempertimbangkan probabilitas dasar (*base rate*) yang akurat.

Fenomena *gamblers fallacy* merupakan bentuk mis-aplikasi *representativeness heuristic* yang juga ditemukan pada petani. Setelah beberapa musim tanam berturut-turut berhasil tanpa kerugian signifikan, petani mungkin percaya bahwa 'sudah waktunya' mengalami kegagalan (*negative recency bias*), atau sebaliknya merasa bahwa keberhasilan beruntun mencerminkan tren positif yang akan berlanjut (*positive recency bias*).

Tabel 3. Ringkasan Bias Kognitif Utama dan Implikasinya bagi Keputusan Usahatani

Bias Kognitif	Mekanisme	Manifestasi dalam Usahatani
<i>Availability Heuristic</i>	Estimasi probabilitas berbasis kemudahan mengingat	Overestimasi risiko yang baru dialami; underestimasi risiko baru
<i>Optimism Bias</i>	Overestimasi outcome positif untuk diri sendiri	Kurang berinvestasi dalam manajemen risiko; ekspansi tanpa perencanaan
Status Quo Bias	Preferensi mempertahankan situasi yang ada	Resistensi adopsi varietas/teknologi baru yang lebih unggul
<i>Present Bias</i>	<i>Overweighting reward</i> /biaya jangka pendek	Jual cepat pascapanen; under-investasi konservasi lahan
<i>Loss aversion</i>	Kerugian terasa lebih berat dari keuntungan setara	Penolakan inovasi berisiko; perilaku risk-reducing berlebihan
<i>Representativeness Heuristic</i>	Estimasi probabilitas berbasis kemiripan prototipe	Misprediksi pola cuaca/harga; <i>gamblers fallacy</i>

❖ Implikasi Kebijakan: Pendekatan *Nudge* dalam Penyuluhan Pertanian

Pemahaman tentang bias kognitif petani memiliki implikasi praktis yang sangat penting bagi desain program penyuluhan, kebijakan pertanian, dan instrumen manajemen risiko. Pendekatan *nudge* yaitu pendekatan yang memanfaatkan pemahaman tentang arsitektur pilihan untuk mengarahkan individu menuju keputusan yang lebih baik tanpa mengurangi kebebasan memilih ini, menawarkan kerangka implementasi kebijakan yang semakin banyak diaplikasikan dalam konteks pertanian.

Aplikasi *nudge* yang relevan dalam konteks pertanian Indonesia antara lain: (1) penggunaan loss framing dalam komunikasi inovasi untuk mengatasi status quo bias; (2) desain program tabungan pertanian dengan fitur commitment device untuk mengatasi present bias; (3) penerapan sistem default enrollment dalam program asuransi pertanian; dan (4) penggunaan social comparison information yang menampilkan perilaku petani sukses sebagai referensi normatif untuk memanfaatkan pembelajaran sosial.

📌 Contoh Studi Kasus: Persepsi Risiko Dan Perilaku Adaptasi Petani Keluarga

Mou & Li (2025) menggunakan model *regresi ordered logit*, persepsi risiko (terhadap bencana alam, kebijakan, adopsi teknologi, dan ketidakpastian pasar) secara positif mempengaruhi perilaku adaptasi. Yang menarik, *key beliefs* termasuk keyakinan normatif (apakah petani lain melakukan hal yang sama?) dan keyakinan kontrol (apakah saya mampu melakukannya?) berperan sebagai mediator penting antara persepsi risiko dan perilaku aktual. Implikasi langsung dari temuan ini untuk Indonesia: program manajemen risiko agribisnis yang efektif tidak cukup hanya meningkatkan kesadaran risiko, tetapi juga harus secara aktif membangun keyakinan kontrol (*self-efficacy*) petani dan norma sosial positif dalam komunitas tani.

BAB III

IDENTIFIKASI, PENGUKURAN, DAN PEMETAAN RISIKO AGRIBISNIS

Manajemen risiko agribisnis dimulai dari kemampuan pelaku usaha untuk mengenali sumber ketidakpastian, menilai tingkat kerentanannya, lalu memetakan prioritas penanganannya secara sistematis. Agribisnis berbeda dari sektor manufaktur murni karena proses bisnisnya sangat dipengaruhi oleh karakter biologis komoditas, perubahan iklim, fluktuasi harga, keterbatasan infrastruktur, hubungan kelembagaan antar pelaku, serta tuntutan pasar terhadap mutu, keamanan, dan keberlanjutan. Risiko dalam agribisnis tidak hanya muncul di lahan produksi, tetapi juga bergerak sepanjang rantai nilai: mulai dari penyediaan input, budidaya, panen, pascapanen, penyimpanan, distribusi, pengolahan, pemasaran, hingga konsumsi akhir.

Dalam kegiatan agribisnis, risiko merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari seluruh aktivitas produksi, distribusi, hingga pemasaran hasil pertanian. Risiko dapat muncul akibat faktor internal maupun eksternal yang mempengaruhi kelancaran operasional usaha. Oleh karena itu, identifikasi risiko menjadi langkah awal yang sangat penting dalam manajemen risiko agribisnis untuk mengetahui sumber-sumber potensi gangguan yang dapat mempengaruhi keberlanjutan usaha. Dalam konteks rantai pasok kopi robusta, identifikasi risiko dilakukan terhadap berbagai aspek seperti risiko informasi, harga, pendapatan, lingkungan, produksi, dan

sumber daya manusia yang dihadapi oleh setiap pelaku rantai pasok mulai dari petani hingga industri pengolahan.

Pada sistem pangan segar, risiko menjadi semakin kompleks karena produk memiliki umur simpan pendek, kualitas mudah berubah, dan nilai ekonominya sangat ditentukan oleh ketepatan waktu penanganan. Aprilia dkk. (2025) risiko rantai pasok buah tropis tidak dapat dipahami sebagai kejadian tunggal, tetapi sebagai jaringan risiko yang saling memengaruhi. Penilaian risiko agribisnis perlu memperhatikan hubungan sebab-akibat antar faktor, bukan sekadar menghitung risiko secara terpisah. Dengan demikian, identifikasi, pengukuran, dan pemetaan risiko merupakan fondasi penting untuk membangun keputusan manajerial yang lebih adaptif.

Rantai pasok agribisnis pada komoditas perkebunan, seperti kopi, merupakan sistem yang melibatkan berbagai pelaku mulai dari petani, pengepul, pedagang besar, industri pengolahan, hingga eksportir. Setiap pelaku memiliki fungsi dan kepentingan yang berbeda namun saling terhubung dalam aliran produk, informasi, dan keuangan. Kelancaran koordinasi antar pelaku rantai pasok menjadi faktor penting dalam menjaga efisiensi distribusi, kestabilan pasokan, serta kualitas produk kopi yang dihasilkan.

Dalam praktiknya, rantai pasok kopi robusta menghadapi berbagai tantangan seperti fluktuasi harga, keterbatasan akses informasi pasar, ketidakpastian produksi akibat perubahan iklim, hingga lemahnya posisi tawar petani. Kondisi ini menyebabkan distribusi nilai tambah belum berjalan secara optimal, terutama pada tingkat petani sebagai pelaku utama produksi. Oleh karena itu, penerapan manajemen rantai pasok yang terintegrasi menjadi penting

untuk meningkatkan efisiensi, daya saing, dan keberlanjutan agribisnis komoditi kopi.

Bab ini membahas tiga aspek utama. Pertama, sumber-sumber risiko agribisnis yang meliputi risiko produksi, pasar, keuangan, kelembagaan, dan kebijakan. Kedua, teknik pengukuran risiko yang mencakup probabilitas, dampak, eksposur, dan prioritas. Ketiga, pemetaan risiko melalui *risk matrix*, *heat map*, dan *early warning system*. Ketiga aspek tersebut disusun agar pembaca tingkat perguruan tinggi mampu memahami risiko sebagai bagian integral dari pengelolaan agribisnis modern.

❖ Sumber-sumber Risiko pada Produksi, Pasar, Keuangan, Kelembagaan, dan Kebijakan

Risiko produksi merupakan bentuk risiko yang paling mudah dikenali dalam agribisnis karena berhubungan langsung dengan proses menghasilkan komoditas pertanian. Risiko ini mencakup ketidakpastian cuaca, perubahan iklim, serangan hama dan penyakit, kualitas benih, ketersediaan pupuk, kondisi lahan, ketersediaan air, kesalahan teknis budidaya, dan kegagalan panen. Pada komoditas hortikultura dan buah tropis, risiko produksi juga dipengaruhi oleh keseragaman mutu, tingkat kematangan, kerusakan fisik, dan perlakuan pascapanen. Semakin pendek umur simpan produk, semakin tinggi sensitivitasnya terhadap gangguan produksi dan penanganan awal.

Risiko produksi tidak dapat dipisahkan dari risiko pascapanen. Produk yang berhasil dipanen belum tentu dapat memberikan nilai ekonomi optimal apabila sortasi, *grading*, penyimpanan, atau pengemasan tidak dilakukan dengan baik. Dalam rantai pasok buah tropis, kegagalan menjaga kualitas pascapanen dapat menurunkan kepercayaan pembeli dan

memperbesar kehilangan hasil. Aprilia dkk., (2026), evaluasi kinerja rantai pasok buah tropis perlu mencakup dimensi *reliability, responsiveness, agility, cost, asset management, GreenSCOR*, dan aspek sosial. Risiko produksi perlu dibaca bersama risiko operasional dan keberlanjutan dalam rantai pasok.

Risiko produksi berkaitan dengan ketidakpastian hasil panen yang dipengaruhi oleh perubahan iklim, serangan hama dan penyakit, degradasi lingkungan, serta keterbatasan kualitas input produksi. Selain itu, risiko produksi juga muncul dari keterbatasan kapasitas produksi serta kualitas hasil panen yang tidak stabil sehingga mempengaruhi kontinuitas pasokan produk.

Risiko pasar berkaitan dengan ketidakpastian harga, permintaan, preferensi konsumen, persaingan, akses pasar, dan standar mutu. Petani atau pelaku agribisnis sering menghadapi situasi ketika harga turun pada saat panen raya, permintaan berubah secara tiba-tiba, atau pembeli menaikkan standar kualitas. Risiko pasar juga meningkat ketika produsen bergantung pada satu saluran pemasaran atau satu pembeli utama. Pada produk organik dan pangan sehat, risiko pasar tidak hanya ditentukan oleh harga, tetapi juga oleh persepsi konsumen terhadap kesehatan, keberlanjutan, kepercayaan, dan kemudahan memperoleh produk. Aprilia dkk. (2024), nilai kesehatan dan keberlanjutan memengaruhi preferensi serta niat beli konsumen terhadap sayuran organik. Perubahan nilai konsumen dapat menjadi peluang sekaligus risiko bagi pelaku agribisnis.

Risiko pasar dalam rantai pasok komoditas perkebunan, seperti kopi terutama berasal dari fluktuasi harga dan keterbatasan akses informasi pasar. Petani sering kali tidak memperoleh harga jual yang sesuai dengan kualitas produk

pertanian yang dihasilkan karena lemahnya posisi tawar serta ketergantungan pada eksportir dan pengepul. Kondisi ini diperburuk oleh minimnya transparansi pasar dan sistem kontrak harga yang cenderung kaku sehingga petani tidak dapat menyesuaikan harga ketika terjadi kenaikan kualitas maupun perubahan permintaan pasar. Risiko pasar juga berkaitan dengan ketidakpastian permintaan konsumen serta persaingan produk di pasar domestik maupun ekspor.

Risiko keuangan mencakup keterbatasan modal, peningkatan biaya input, biaya tenaga kerja, biaya logistik, keterlambatan pembayaran, risiko kredit, dan lemahnya akses pembiayaan. Agribisnis membutuhkan modal kerja yang relatif dinamis karena biaya muncul sebelum pendapatan diterima. Petani harus membeli input sebelum panen; pengolah harus menyediakan bahan baku sebelum produk terjual; distributor harus menanggung biaya transportasi dan penyimpanan sebelum menerima pembayaran. Ketika harga input naik atau pembayaran dari pembeli tertunda, arus kas menjadi terganggu. Risiko keuangan ini dapat memperlemah kemampuan pelaku usaha untuk merespons risiko produksi dan pasar.

Risiko keuangan juga muncul akibat ketidakstabilan pendapatan dan keterbatasan akses pembiayaan usaha. Fluktuasi harga komoditas pertanian berdampak langsung terhadap penurunan pendapatan petani dan pelaku rantai pasok lainnya. Selain itu, risiko keuangan juga dapat berupa terganggunya modal usaha, keterbatasan akses kredit, dan lemahnya kemampuan pelaku usaha dalam mengelola arus keuangan usaha tani. Ketidakpastian ekonomi dan perubahan kondisi pasar global juga dapat memperbesar risiko finansial dalam agribisnis.

Risiko kelembagaan berkaitan dengan hubungan antar pelaku agribisnis. Risiko ini muncul ketika koordinasi antara petani, pedagang, pengepul, koperasi, pengolah, distributor, eksportir, lembaga pembiayaan, dan pemerintah tidak berjalan efektif. Bentuknya dapat berupa asimetri informasi, lemahnya kontrak, rendahnya kepercayaan, konflik kepentingan, ketidakjelasan pembagian nilai tambah, serta lemahnya kapasitas organisasi. Pada rantai pasok sayuran organik, kinerja rantai pasok sangat ditentukan oleh kemampuan pelaku untuk menjaga aliran produk, informasi, dan keuangan secara konsisten (Fauzi dkk., 2021). Apabila koordinasi lemah, risiko keterlambatan, ketidaksesuaian kualitas, dan ketidakpastian harga akan meningkat.

Risiko kelembagaan berkaitan dengan lemahnya koordinasi antar pelaku rantai pasok, kurangnya integrasi kelembagaan, dan terbatasnya akses informasi antar aktor. Lemahnya koordinasi dan keterbatasan kemitraan menyebabkan distribusi informasi pasar dan keuntungan tidak berjalan secara adil. Selain itu, rendahnya kapasitas sumber daya manusia dan kurangnya pelatihan juga menjadi bagian dari risiko kelembagaan yang memengaruhi efektivitas manajemen rantai pasok.

Risiko kebijakan berhubungan dengan perubahan regulasi pemerintah, standar keamanan pangan, sertifikasi, tata niaga, subsidi, pajak, impor, ekspor, dan kebijakan lingkungan. Kebijakan dapat menjadi instrumen perlindungan, tetapi juga dapat menjadi sumber risiko apabila pelaku usaha tidak siap menyesuaikan diri. Misalnya, perubahan persyaratan sertifikasi, standar residu pestisida, atau aturan distribusi pangan dapat memengaruhi biaya, akses pasar, dan reputasi produk. Pada agribisnis modern, kebijakan juga semakin berkaitan dengan keberlanjutan lingkungan dan tanggung

jawab sosial. Karena itu, pelaku agribisnis perlu memahami kebijakan bukan hanya sebagai aturan administratif, melainkan sebagai variabel strategis yang memengaruhi risiko usaha.

Risiko kebijakan berkaitan dengan perubahan regulasi pemerintah, kebijakan perdagangan, serta ketidakpastian aturan yang mempengaruhi kegiatan agribisnis. Dalam teori manajemen risiko agribisnis dijelaskan bahwa perubahan kebijakan perdagangan, tata kelola yang kurang baik, serta ketidakpastian regulasi dapat menimbulkan gangguan terhadap stabilitas rantai pasok. Kebijakan impor, aturan ekspor, hingga kebijakan harga dapat memengaruhi daya saing dan kesejahteraan petani. Oleh karena itu, diperlukan strategi mitigasi berupa penguatan kelembagaan, peningkatan akses informasi pasar, dan dukungan kebijakan pemerintah yang berpihak pada petani agar risiko-risiko tersebut dapat diminimalkan.

Risiko merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam kegiatan agribisnis karena sektor pertanian sangat dipengaruhi oleh ketidakpastian lingkungan, pasar, maupun faktor sosial ekonomi. Risiko dalam rantai pasok kopi dapat muncul pada setiap tahapan, mulai dari proses produksi, panen, distribusi, hingga pemasaran. Risiko tersebut meliputi risiko produksi, risiko harga, risiko lingkungan, risiko sumber daya manusia, serta risiko informasi pasar yang dapat mempengaruhi keberlanjutan usaha tani.

Kelima sumber risiko tersebut saling berhubungan. Risiko produksi dapat memicu risiko pasar ketika kualitas produk menurun. Risiko pasar dapat memicu risiko keuangan ketika harga jual tidak mampu menutup biaya produksi. Risiko kelembagaan dapat memperburuk risiko logistik ketika koordinasi antarpelaku lemah. Risiko kebijakan dapat memperbesar biaya kepatuhan apabila standar baru tidak

diantisipasi sejak awal. Oleh sebab itu, identifikasi risiko agribisnis harus dilakukan secara menyeluruh, bukan hanya berdasarkan gejala yang terlihat.

❖ Teknik Pengukuran Risiko: Probabilitas, Dampak, Eksposur, dan Prioritas

Setelah sumber risiko diidentifikasi, tahap berikutnya adalah mengukur risiko. Pengukuran risiko bertujuan untuk membantu pelaku agribisnis membedakan risiko kecil, sedang, dan kritis. Tanpa pengukuran, semua risiko dapat terlihat sama pentingnya, padahal sumber daya untuk mengelola risiko selalu terbatas. Pengukuran risiko membantu manajer, petani, koperasi, atau perusahaan agribisnis menentukan risiko mana yang harus segera ditangani dan risiko mana yang cukup dipantau.

Komponen pertama adalah probabilitas, yaitu kemungkinan suatu risiko terjadi. Probabilitas dapat dinilai melalui data historis, pengalaman pelaku usaha, catatan produksi, data harga, laporan cuaca, frekuensi gangguan pasokan, atau penilaian pakar. Dalam usaha tani, probabilitas dapat digunakan untuk menilai peluang gagal panen, serangan penyakit, keterlambatan input, atau penurunan harga. Dalam agroindustri, probabilitas dapat digunakan untuk menilai peluang kerusakan mesin, keterlambatan bahan baku, produk cacat, atau penolakan pasar.

Komponen kedua adalah dampak, yaitu besarnya konsekuensi apabila risiko terjadi. Dampak dapat berupa kerugian finansial, kehilangan volume produksi, penurunan mutu, keterlambatan pengiriman, kehilangan pelanggan, sanksi regulasi, atau kerusakan reputasi. Pada produk pangan segar, dampak keterlambatan distribusi dapat lebih besar dibandingkan komoditas tahan simpan karena kualitas cepat

menurun. Pada produk yang ditujukan untuk pasar premium atau ekspor, dampak ketidaksesuaian standar mutu juga dapat sangat besar karena dapat menyebabkan penolakan produk.

Komponen ketiga adalah eksposur risiko. Eksposur merupakan kombinasi antara probabilitas dan dampak. Secara sederhana, eksposur dapat dipahami sebagai tingkat keterpaparan usaha terhadap suatu risiko. Risiko dengan probabilitas tinggi tetapi dampak rendah tetap perlu dikelola, tetapi tidak selalu menjadi prioritas utama. Sebaliknya, risiko dengan probabilitas rendah tetapi dampak sangat besar tetap harus diperhatikan karena dapat mengancam keberlanjutan usaha. Misalnya, gagal memenuhi standar keamanan pangan mungkin jarang terjadi, tetapi apabila terjadi dapat menimbulkan kerugian reputasi dan kehilangan pasar.

Salah satu cara sederhana untuk mengukur eksposur adalah dengan memberikan skor probabilitas dan dampak. Misalnya, probabilitas diberi skor 1 sampai 5, dari sangat rendah sampai sangat tinggi. Dampak juga diberi skor 1 sampai 5, dari sangat kecil sampai sangat besar. Nilai eksposur kemudian dihitung melalui perkalian probabilitas dan dampak. Risiko dengan skor 1–5 dapat dikategorikan rendah, 6–12 sedang, dan 15–25 tinggi. Kategori ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan organisasi, skala usaha, dan karakteristik komoditas.

Namun, dalam agribisnis yang kompleks, pengukuran risiko tidak selalu cukup dengan skor sederhana. Risiko sering memiliki hubungan sebab-akibat. Satu risiko dapat menjadi pemicu bagi risiko lain. Misalnya, keterlambatan input dapat menurunkan produktivitas; produktivitas rendah dapat mengurangi volume pasokan; volume pasokan rendah dapat mengganggu kontrak dengan pembeli; dan gangguan kontrak dapat menurunkan kepercayaan pasar. Untuk membaca

hubungan semacam ini, Aprilia dkk. (2025) menggunakan *fuzzy-DEMATEL* pada rantai pasok buah tropis. *Fuzzy logic* membantu mengakomodasi ketidakpastian penilaian pakar, sedangkan DEMATEL membantu memetakan faktor risiko yang berperan sebagai penyebab dan faktor risiko yang lebih banyak menjadi akibat.

Pengukuran prioritas risiko juga dapat dikaitkan dengan kinerja rantai pasok. Aprilia dkk. (2026) menggunakan Best-Worst Method untuk menentukan bobot prioritas kriteria kinerja rantai pasok buah tropis. Pendekatan ini penting karena tidak semua kriteria memiliki tingkat kepentingan yang sama. Dalam rantai pasok pangan segar, *reliability* dapat menjadi prioritas utama karena berkaitan dengan kemampuan memenuhi pesanan secara konsisten, sedangkan *agility* menjadi penting ketika permintaan dan kondisi pasar berubah cepat. Dengan kata lain, prioritas risiko harus selaras dengan prioritas kinerja.

Dalam pembelajaran manajemen risiko agribisnis, pengukuran risiko dapat dilakukan melalui beberapa langkah praktis. Pertama, menyusun daftar risiko berdasarkan tahapan agribisnis. Kedua, memberi skor probabilitas dan dampak untuk setiap risiko. Ketiga, menghitung eksposur risiko. Keempat, menentukan kategori prioritas. Kelima, memvalidasi hasil penilaian melalui diskusi dengan pelaku usaha, pakar, atau pemangku kepentingan. Keenam, menyusun rekomendasi respons risiko. Proses ini sederhana, tetapi cukup kuat untuk digunakan oleh mahasiswa, kelompok tani, koperasi, UMKM, maupun pelaku agroindustri.

❖ Pemetaan Risiko: *Risk Matrix, Heat Map, dan Early Warning System*

Pemetaan risiko merupakan tahap visualisasi dari hasil identifikasi dan pengukuran risiko. Tujuannya adalah membuat informasi risiko lebih mudah dipahami dan digunakan dalam pengambilan keputusan. Pemetaan risiko membantu pelaku agribisnis melihat posisi setiap risiko, membandingkan tingkat prioritas, serta menentukan strategi mitigasi yang sesuai. Tiga instrumen yang umum digunakan adalah *risk matrix*, *heat map*, dan *early warning system*.

Risk matrix adalah alat pemetaan risiko berdasarkan dua dimensi utama: probabilitas dan dampak. Matriks ini biasanya berbentuk tabel dengan skala rendah, sedang, dan tinggi. Risiko dengan probabilitas rendah dan dampak rendah ditempatkan pada zona rendah. Risiko dengan probabilitas tinggi dan dampak tinggi ditempatkan pada zona kritis. Dalam agribisnis, *risk matrix* dapat digunakan untuk menilai risiko seperti gagal panen, keterlambatan input, perubahan harga, kerusakan produk, keterlambatan distribusi, penolakan pasar, atau gangguan pembayaran.

Keunggulan *risk matrix* adalah mudah dipahami dan dapat digunakan untuk berbagai skala usaha. Kelompok tani dapat menggunakannya untuk menilai risiko produksi dan pemasaran. UMKM agroindustri dapat menggunakannya untuk menilai risiko bahan baku, proses produksi, dan penjualan. Perusahaan distribusi dapat menggunakannya untuk menilai risiko logistik, stok, dan layanan pelanggan. Namun, *risk matrix* juga memiliki keterbatasan karena cenderung menyederhanakan risiko yang kompleks. Oleh karena itu, hasil *risk matrix* sebaiknya dipadukan dengan diskusi kualitatif dan data pendukung.

Heat map merupakan pengembangan dari *risk matrix* yang menampilkan tingkat risiko dengan visualisasi warna. Zona hijau biasanya menunjukkan risiko rendah, zona kuning menunjukkan risiko sedang, zona oranye menunjukkan risiko tinggi, dan zona merah menunjukkan risiko kritis. *Heat map* membantu manajer melihat area yang paling membutuhkan perhatian. Misalnya, dalam rantai pasok buah tropis, risiko pada tahap pascapanen dan distribusi dapat diberi warna merah apabila probabilitas kerusakan tinggi dan dampaknya besar terhadap kualitas produk.

Heat map juga dapat dibuat berdasarkan tahapan rantai nilai. Pada tahap hulu, risiko yang dipetakan dapat mencakup input, lahan, tenaga kerja, dan iklim. Pada tahap produksi, risiko yang dipetakan mencakup hama, penyakit, produktivitas, dan teknologi budidaya. Pada tahap hilir, risiko yang dipetakan mencakup sortasi, penyimpanan, distribusi, harga, pasar, dan kepuasan konsumen. Dengan cara ini, *heat map* tidak hanya menunjukkan tingkat risiko, tetapi juga lokasi risiko dalam sistem agribisnis.

Early warning system atau sistem peringatan dini merupakan instrumen yang lebih maju karena berfungsi mendeteksi gejala awal risiko sebelum berubah menjadi krisis. Sistem ini membutuhkan indikator yang dapat dipantau secara berkala. Pada produksi pertanian, indikator peringatan dini dapat berupa curah hujan, suhu, kelembapan, tingkat serangan hama, ketersediaan air, atau harga input. Pada rantai pasok, indikatornya dapat berupa volume stok, waktu pengiriman, tingkat kerusakan produk, keterlambatan pesanan, perubahan permintaan, dan keluhan pelanggan. Pada pasar, indikatornya dapat berupa tren harga, permintaan konsumen, aktivitas pesaing, dan perubahan regulasi.

Digitalisasi dapat memperkuat *early warning system* apabila data dikumpulkan secara konsisten dan dianalisis dengan benar. Teknologi pencatatan produksi, sistem informasi stok, aplikasi pemasaran, sensor penyimpanan, dan dashboard rantai pasok dapat membantu pelaku agribisnis membaca sinyal risiko lebih cepat. Akan tetapi, digitalisasi bukan solusi otomatis. Aprilia dkk. (2021) ketangkasan rantai pasok dipengaruhi oleh inovasi pemasok, berbagi informasi, dan sumber daya strategis. Artinya, teknologi hanya efektif apabila didukung oleh kapasitas organisasi, kualitas informasi, dan koordinasi antar pelaku.

Pemetaan risiko sebaiknya diikuti dengan penentuan strategi respons. Risiko rendah dapat diterima atau dipantau. Risiko sedang dapat dikurangi melalui perbaikan prosedur, pelatihan, atau penguatan koordinasi. Risiko tinggi perlu dimitigasi melalui tindakan khusus, seperti diversifikasi pemasok, kontrak pembelian, asuransi pertanian, investasi penyimpanan, perbaikan teknologi, atau penguatan kelembagaan. Risiko kritis memerlukan rencana kontinjensi karena dapat mengganggu kelangsungan usaha.

BAB IV

STRATEGI MITIGASI RISIKO DALAM AGRIBISNIS

❖ Konsep Strategi Mitigasi Risiko dalam Agribisnis

Agribisnis merupakan sistem usaha yang memiliki karakteristik risiko yang kompleks karena berhubungan langsung dengan proses biologis, kondisi alam, dinamika pasar, kebijakan, teknologi, kelembagaan, serta hubungan antarpelaku dalam rantai pasok. Risiko pada sektor agribisnis tidak hanya muncul pada tahap produksi, tetapi juga pada pengadaan input, pembiayaan, panen, pascapanen, penyimpanan, pengolahan, distribusi, pemasaran, hingga konsumsi akhir.

Sumber risiko dalam pertanian dan agribisnis sangat beragam. OECD (2020) risiko pertanian dapat berasal dari cuaca, iklim, hama dan penyakit, perubahan harga komoditas, perubahan harga input, ketidakpastian finansial, serta risiko kebijakan dan regulasi. Risiko-risiko tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi saling berkaitan dalam suatu sistem. Analisis risiko yang hanya berfokus pada satu sumber risiko, satu strategi petani, atau satu kebijakan tertentu dapat menghasilkan keputusan yang kurang tepat.

Strategi mitigasi risiko dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan yang disusun untuk mengendalikan risiko agar tidak menghambat pencapaian tujuan agribisnis. Tujuan tersebut dapat berupa keberlanjutan produksi, stabilitas pendapatan, efisiensi rantai pasok, keamanan pangan, kualitas

produk, daya saing usaha, serta keberlanjutan sosial dan lingkungan. Mitigasi risiko tidak selalu berarti menghilangkan risiko sepenuhnya, karena banyak risiko agribisnis berada di luar kendali langsung pelaku usaha. Risiko kekeringan, banjir, serangan hama, fluktuasi harga, gangguan distribusi, dan perubahan permintaan pasar merupakan contoh risiko yang sulit dihapus sepenuhnya.

ISO 31000:2018 memberikan dasar konseptual penting dalam memahami mitigasi risiko. Pada standar tersebut, proses manajemen risiko mencakup identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, dan perlakuan risiko. Identifikasi risiko bertujuan menemukan dan menjelaskan risiko yang dapat membantu atau menghambat pencapaian tujuan organisasi. Analisis risiko dilakukan untuk memahami sifat risiko, sumber risiko, kemungkinan kejadian, konsekuensi, serta efektivitas pengendalian yang sudah ada. Evaluasi risiko kemudian digunakan untuk menentukan apakah risiko memerlukan tindakan lanjutan, apakah kontrol yang ada perlu dipertahankan, atau apakah perlu dilakukan perlakuan risiko tertentu.

Strategi mitigasi bukan hanya berupa daftar tindakan, tetapi harus melalui proses pemilihan, pelaksanaan, pemantauan, dan penilaian efektivitas. Strategi mitigasi yang baik harus menjawab beberapa pertanyaan utama: risiko apa yang akan ditangani, apa penyebabnya, seberapa besar dampaknya, siapa yang bertanggung jawab, tindakan apa yang dipilih, sumber daya apa yang dibutuhkan, serta bagaimana keberhasilannya diukur.

Kemampuan pelaku agribisnis dalam melakukan mitigasi tidak selalu sama. Petani kecil, koperasi, UMKM pangan, perusahaan pengolahan, eksportir, dan lembaga distribusi memiliki kapasitas yang berbeda dalam menghadapi

risiko. Petani kecil mungkin lebih mengandalkan diversifikasi tanaman, tabungan, kerja keluarga, kelompok tani, dan informasi penyuluhan. Perusahaan agribisnis dapat menggunakan instrumen yang lebih formal seperti kontrak pasokan, asuransi, sistem manajemen mutu, teknologi penyimpanan, digitalisasi rantai pasok, dan analisis data pasar. Sehingga strategi mitigasi perlu disesuaikan dengan skala usaha, sumber daya, karakteristik komoditas, serta posisi pelaku dalam rantai nilai.

Strategi mitigasi risiko dalam agribisnis juga harus memperhatikan karakteristik komoditas. Produk segar seperti sayuran, buah, daging, ikan, dan susu memiliki risiko kerusakan yang tinggi karena mudah rusak dan sangat dipengaruhi oleh waktu, suhu, serta penanganan pascapanen. Komoditas perkebunan seperti kopi, kakao, tembakau, dan tebu menghadapi risiko kualitas bahan baku, fluktuasi harga, standar mutu, serta ketergantungan pada pembeli atau industri pengolahan. Komoditas peternakan menghadapi risiko penyakit, pakan, biosekuriti, dan volatilitas harga input. Strategi mitigasi harus dirancang sesuai dengan sifat teknis, ekonomi, dan kelembagaan masing-masing komoditas.

Strategi mitigasi risiko dalam agribisnis dapat dipahami sebagai proses manajerial yang bersifat antisipatif, adaptif, dan sistemik. Oleh karena itu, strategi mitigasi yang efektif tidak hanya berfokus pada satu tindakan teknis, tetapi mengombinasikan teknologi produksi, manajemen usaha, kelembagaan, pembiayaan, informasi, dan kolaborasi rantai pasok. Secara konseptual, strategi mitigasi risiko dalam agribisnis dapat dirumuskan dalam tiga prinsip utama. Pertama, mitigasi harus berbasis pada pemahaman risiko, yaitu mengetahui sumber risiko, penyebab, kemungkinan, dampak, dan keterkaitannya dengan tujuan usaha. Kedua, mitigasi

harus berbasis kapasitas, yaitu disesuaikan dengan kemampuan sumber daya manusia, modal, teknologi, kelembagaan, dan akses pasar. Ketiga, mitigasi harus berbasis perbaikan berkelanjutan, yaitu dilaksanakan, dimonitor, dievaluasi, dan diperbaiki secara periodik. Dengan prinsip tersebut, mitigasi risiko dapat menjadi fondasi penting untuk membangun agribisnis yang tangguh, efisien, adaptif, dan berkelanjutan.

❖ **Klasifikasi Strategi Mitigasi: Preventif, Korektif, dan Kontinjensi**

Strategi mitigasi dibedakan menjadi tiga kelompok utama, yaitu preventif, korektif, dan kontinjensi. Klasifikasi ini digunakan untuk membantu pelaku agribisnis memahami bahwa risiko tidak cukup ditangani hanya setelah kerugian terjadi. Sebagian risiko perlu dicegah sejak awal, sebagian perlu diperbaiki ketika penyimpangan mulai terlihat, dan sebagian lain perlu dihadapi dengan rencana cadangan apabila gangguan besar benar-benar terjadi.

Kontrol preventif diarahkan untuk mencegah terjadinya kejadian yang tidak diinginkan, sedangkan kontrol korektif diarahkan untuk memperbaiki kondisi setelah kejadian terjadi dan kontinjensi sebagai perencanaan kesinambungan dan pemulihan organisasi setelah kejadian yang tidak dapat dikendalikan (HM Treasury, 2023; Hopkin, 2017).

🔗 **Strategi Preventif**

Strategi preventif adalah strategi mitigasi yang dilakukan sebelum risiko terjadi. Tujuan utamanya adalah mencegah terjadinya risiko, menghilangkan sumber risiko, atau menurunkan peluang terjadinya gangguan. Pada kerangka risk control, strategi preventif dapat dipahami sebagai kontrol yang

dirancang untuk mencegah kejadian yang tidak diinginkan sebelum menimbulkan kerugian. Penerapannya dapat diterapkan pada berbagai tahapan agribisnis.

Pada tahap produksi tanaman, tindakan preventif dapat berupa pemilihan varietas yang sesuai dengan kondisi agroklimat, penggunaan benih bermutu, pengaturan pola tanam, rotasi tanaman, konservasi tanah dan air, penggunaan informasi cuaca, pemupukan berimbang, serta pengendalian hama terpadu. Pada usaha peternakan, strategi preventif dapat berupa biosekuriti, vaksinasi, sanitasi kandang, pengaturan kepadatan ternak, pengawasan kualitas pakan, serta pemantauan kesehatan ternak. Pada usaha perikanan, tindakan preventif dapat dilakukan melalui pemilihan benih sehat, pengaturan padat tebar, pengelolaan kualitas air, manajemen pakan, dan pemantauan penyakit.

Pada tahap pascapanen dan pengolahan mencakup sortasi, grading, pengeringan, pendinginan, pengemasan, sanitasi ruang produksi, standar penerimaan bahan baku, serta perawatan alat produksi. Strategi ini bertujuan mencegah kerusakan produk, kontaminasi, kehilangan mutu, dan ketidaksesuaian standar. Pada tahap distribusi dan pemasaran dapat berupa pemilihan mitra logistik yang andal, perencanaan rute, kontrak pasokan, diversifikasi pembeli, pemantauan permintaan, serta penguatan sistem informasi pasar.

Medeiros dkk. (2025) strategi mitigasi risiko dalam *food supply chains* dapat mencakup strategi proaktif, reaktif, dan konkuren. Strategi proaktif mencakup tindakan seperti diversifikasi pemasok, *traceability*, teknologi digital, keberlanjutan, serta perbaikan sistem operasional untuk mencegah gangguan dan memperkuat ketahanan rantai pasok pangan. Pada konteks ini, strategi preventif dapat dipadankan

dengan strategi proaktif karena keduanya berorientasi pada pencegahan dan pengurangan peluang risiko.

Contoh strategi preventif dapat dilihat pada usaha pengolahan kopi. Risiko utama usaha ini dapat berupa pasokan cherry kopi yang tidak stabil, variasi kualitas bahan baku, kerusakan biji kopi saat penyimpanan, dan keterlambatan pengiriman kepada pembeli. Strategi preventif yang dapat dilakukan meliputi penyusunan kalender panen petani anggota, penetapan standar penerimaan bahan baku, pelatihan sortasi, penggunaan alat ukur kadar air, pencatatan stok, perawatan mesin pengolahan, serta pengaturan kelembaban gudang. Strategi tersebut dilakukan sebelum kerugian muncul agar risiko kualitas, pasokan, dan pengiriman dapat ditekan.

🔗 **Strategi Korektif**

Strategi korektif adalah strategi mitigasi yang dilakukan ketika risiko mulai muncul, ketika terjadi penyimpangan dari standar, atau ketika gangguan sudah terjadi tetapi masih dapat dikendalikan. Tujuannya adalah memperbaiki kondisi, membatasi dampak, dan mengembalikan proses usaha agar tetap berjalan sesuai tujuan. Strategi korektif tidak berfokus pada pencegahan awal, melainkan pada tindakan perbaikan setelah tanda-tanda risiko terlihat.

Kontrol korektif dipahami sebagai tindakan yang dirancang untuk memperbaiki hasil yang tidak diinginkan setelah suatu kejadian terjadi. Contohnya dapat berupa pemulihan operasional, klaim asuransi, perbaikan sistem, dan tindakan untuk mengembalikan organisasi pada kondisi yang dapat berfungsi kembali (Treasury, 2023). Strategi korektif menjadi penting karena banyak risiko tidak dapat dicegah sepenuhnya. Yang dapat dilakukan adalah mempercepat deteksi dan memperbaiki kondisi sebelum dampaknya meluas.

Strategi korektif membutuhkan indikator pemicu. Indikator pemicu adalah tanda yang menunjukkan bahwa risiko mulai berkembang dan membutuhkan tindakan. Pada usaha tani, indikator tersebut dapat berupa peningkatan intensitas serangan hama, gejala penyakit tanaman, tanaman layu, genangan air, atau penurunan pertumbuhan. Pada usaha peternakan, indikator dapat berupa peningkatan mortalitas, penurunan konsumsi pakan, gejala penyakit, atau perubahan perilaku ternak. Pada pengolahan pangan, indikator dapat berupa peningkatan produk cacat, suhu proses yang tidak sesuai standar, kerusakan kemasan, kontaminasi, atau keluhan pelanggan.

Contoh strategi korektif pada budidaya tanaman adalah penyemprotan selektif ketika serangan hama telah melewati ambang kendali, penyulaman tanaman yang mati, perbaikan saluran drainase setelah genangan, atau penyesuaian pemupukan berdasarkan gejala defisiensi. Pada usaha peternakan, strategi korektif dapat berupa isolasi ternak sakit, pemberian pengobatan, peningkatan sanitasi kandang, atau penggantian pakan yang kualitasnya menurun. Pada pengolahan pangan, strategi korektif dapat berupa penghentian sementara proses produksi, pemisahan bahan baku yang tidak memenuhi standar, perbaikan mesin, proses ulang, atau penarikan produk dari pasar apabila ditemukan risiko keamanan pangan.

Pada rantai pasok agribisnis, strategi korektif dapat berupa penggantian pemasok ketika bahan baku tidak sesuai standar, perubahan jadwal pengiriman ketika terjadi keterlambatan logistik, penyesuaian volume produksi ketika permintaan menurun, atau pengalihan pasar ketika harga pada satu pasar jatuh. Strategi ini penting karena gangguan pada satu titik rantai pasok dapat memengaruhi titik lain. Sharma

dkk. (2024b) rantai pasok pertanian dapat terdampak oleh risiko pasokan, permintaan, keuangan, logistik, infrastruktur, operasional, kebijakan, biologis, dan lingkungan. Kondisi tersebut membutuhkan respons yang tidak hanya proaktif, tetapi juga responsif ketika gangguan mulai terjadi.

Strategi korektif harus didukung oleh pencatatan. Setiap kejadian risiko perlu dicatat, termasuk waktu kejadian, penyebab, dampak, tindakan korektif, pihak yang bertanggung jawab, dan hasil perbaikannya. Dokumentasi ini penting agar pelaku agribisnis dapat belajar dari pengalaman dan memperbaiki sistem preventif di masa berikutnya. Sehingga strategi korektif bukan hanya memperbaiki masalah saat ini, tetapi juga menjadi bahan pembelajaran untuk memperkuat mitigasi jangka panjang.

🔗 **Strategi Kontinjensi**

Strategi kontinjensi adalah strategi mitigasi yang disiapkan sebagai rencana cadangan apabila risiko besar terjadi atau apabila rencana utama tidak dapat berjalan. Strategi ini berkaitan dengan kesiapsiagaan, kesinambungan usaha, pemulihan, dan kemampuan organisasi untuk tetap beroperasi dalam situasi gangguan. Berbeda dengan strategi korektif yang memperbaiki penyimpangan yang sedang terjadi, strategi kontinjensi lebih menekankan kesiapan menghadapi skenario krisis yang dapat mengganggu keberlangsungan usaha. Strategi kontinjensi diposisikan sebagai rencana cadangan yang melengkapi strategi preventif dan korektif (HM Treasury, 2023; Hopkin, 2017).

Pada agribisnis, strategi kontinjensi diperlukan karena sektor ini sangat rentan terhadap risiko yang bersifat eksternal, sistemik, dan sulit dikendalikan. Banjir, kekeringan, wabah penyakit, bencana alam, pembatasan transportasi, perubahan

kebijakan, kegagalan pemasok utama, kerusakan mesin utama, dan krisis pasar merupakan contoh risiko yang membutuhkan rencana kontinjensi. Strategi ini dapat berupa pemasok alternatif, lokasi produksi alternatif, jalur distribusi alternatif, stok pengaman, dana darurat, kontrak darurat dengan pihak ketiga, substitusi bahan baku, penggunaan fasilitas produksi mitra, asuransi, akses pembiayaan darurat, serta prosedur komunikasi krisis.

Pada rantai pasok, Gurtu & Johny (2021) menegaskan pentingnya manajemen risiko rantai pasok karena gangguan dapat mengancam aliran jaringan pasokan dan aktivitas ekonomi secara luas. Oleh karena itu, strategi kontinjensi menjadi instrumen penting untuk menjaga kelangsungan aliran barang, informasi, dan keuangan ketika rantai pasok terganggu.

Contoh strategi kontinjensi dapat dilihat pada koperasi hortikultura yang memasok sayuran segar ke supermarket. Risiko utama koperasi adalah gagal panen akibat hujan ekstrem, keterlambatan pengiriman, dan penolakan produk karena mutu tidak sesuai standar. Rencana kontinjensi yang dapat disiapkan meliputi kerja sama dengan kelompok tani dari wilayah lain, penyimpanan produk tertentu di fasilitas pendingin, penggunaan kendaraan logistik cadangan, pengalihan sebagian produk ke pasar lokal, dan komunikasi cepat kepada pembeli apabila volume pasokan tidak dapat terpenuhi. Tanpa rencana kontinjensi, gangguan produksi dapat langsung berkembang menjadi risiko kehilangan kontrak dan risiko reputasi.

Strategi preventif, korektif, dan kontinjensi tidak dapat dipahami sebagai tindakan yang berdiri sendiri. Ketiganya membentuk satu siklus pengendalian risiko. Strategi preventif berfungsi mengurangi peluang risiko. Strategi korektif ber-

fungsi memperbaiki penyimpangan dan membatasi dampak. Strategi kontinjensi berfungsi menjaga keberlangsungan usaha ketika gangguan besar terjadi. Jika ketiganya diterapkan secara terpadu, pelaku agribisnis tidak hanya mampu menghindari sebagian risiko, tetapi juga mampu merespons dan pulih ketika risiko tidak dapat dihindari.

❖ Instrumen Mitigasi Risiko dalam Agribisnis

Instrumen mitigasi risiko dalam agribisnis merupakan alat, mekanisme, praktik, atau pendekatan yang digunakan untuk menurunkan kemungkinan terjadinya risiko, mengurangi dampaknya, membagi risiko kepada pihak lain, serta memperkuat kemampuan pelaku agribisnis dalam menghadapi ketidakpastian.

🔗 Instrumen Teknis Produksi

Instrumen mitigasi yang berkaitan langsung dengan proses budidaya, penggunaan input, pengelolaan sumber daya, dan pengendalian gangguan biologis maupun lingkungan. Instrumen ini bertujuan mengurangi risiko gagal produksi, penurunan produktivitas, penurunan kualitas hasil, kematian ternak, dan kerusakan sumber daya produksi. Instrumen teknis produksi bersifat preventif karena diterapkan sebelum risiko berkembang menjadi kerugian.

Instrumen teknis produksi dapat berupa penggunaan benih bermutu, varietas tahan hama dan penyakit, pengaturan pola tanam, rotasi tanaman, diversifikasi komoditas, pemupukan berimbang, konservasi tanah dan air, pengendalian hama terpadu, irigasi, serta penggunaan informasi cuaca. Pada usaha peternakan, instrumen teknis dapat berupa biosekuriti, vaksinasi, sanitasi kandang, pengaturan kepadatan ternak, manajemen pakan, serta

pemantauan kesehatan ternak. Pada usaha perikanan, instrumen teknis dapat mencakup pemilihan benih sehat, pengelolaan kualitas air, pengaturan padat tebar, aerasi, dan manajemen pakan.

🔗 **Instrumen Pascapanen dan Pengolahan**

Instrumen pascapanen dan pengolahan digunakan untuk mengurangi risiko kerusakan produk, kehilangan mutu, kontaminasi, penurunan nilai jual, serta kehilangan hasil setelah panen. Instrumen ini sangat penting karena banyak produk agribisnis bersifat mudah rusak, terutama buah, sayuran, ikan, daging, telur, susu, bunga, dan produk pangan segar lainnya.

Instrumen pascapanen dapat berupa sortasi, grading, pencucian, pengeringan, pendinginan, pengemasan, penyimpanan, pengaturan suhu, pengendalian kelembaban, penggunaan cold chain, dan transportasi yang sesuai dengan karakteristik produk. Sementara itu, instrumen pengolahan dapat berupa pengubahan produk segar menjadi produk olahan yang memiliki umur simpan lebih panjang dan nilai tambah lebih tinggi. Misalnya, cabai segar dapat diolah menjadi cabai kering, bubuk cabai, atau sambal; pisang dapat diolah menjadi keripik; susu dapat diolah menjadi yoghurt; ikan dapat diolah menjadi produk beku; dan kopi dapat diolah menjadi *green bean* atau kopi sangrai dengan standar mutu tertentu.

🔗 **Instrumen Manajerial dan Operasional**

Instrumen manajerial dan operasional berkaitan dengan kemampuan pelaku agribisnis dalam merencanakan, mengatur, mengendalikan, dan mengevaluasi kegiatan usaha. Banyak risiko agribisnis tidak hanya berasal dari faktor eksternal, tetapi juga dari kelemahan internal, seperti tidak adanya pencatatan,

lemahnya perencanaan produksi, tidak adanya SOP, ketergantungan pada satu pemasok, tidak adanya jadwal perawatan alat, dan tidak adanya standar penerimaan bahan baku.

Instrumen manajerial dapat berupa perencanaan produksi, pencatatan biaya dan pendapatan, penyusunan SOP, pengendalian persediaan, perawatan alat, pembagian tugas, pelatihan tenaga kerja, pengawasan kualitas, audit internal, dan evaluasi berkala. Instrumen operasional dapat berupa kartu stok, jadwal pemesanan bahan baku, standar penerimaan bahan baku, jadwal pemeliharaan mesin, daftar pemasok alternatif, dan formulir kontrol mutu.

🔗 **Instrumen Finansial dan Transfer Risiko**

Instrumen finansial dan transfer risiko digunakan untuk mengurangi dampak keuangan akibat risiko. Instrumen ini merupakan kelompok instrumen yang paling sering dibahas dalam manajemen risiko pertanian karena berhubungan langsung dengan pendapatan, harga, biaya produksi, pembiayaan, dan perlindungan kerugian. Instrumen utama yang banyak digunakan meliputi asuransi pertanian, kontrak berjangka atau lindung nilai harga, diversifikasi pendapatan, kredit atau pinjaman lunak, dana cadangan, dan tabungan usaha.

Asuransi pertanian merupakan instrumen transfer risiko. Melalui asuransi, sebagian dampak kerugian akibat gagal panen, cuaca ekstrem, serangan penyakit, atau kerugian produksi dapat dialihkan kepada lembaga asuransi melalui mekanisme premi dan klaim. Asuransi indeks menjadi instrumen yang semakin penting untuk menghadapi risiko cuaca dan iklim. Assa dkk. (2025) asuransi indeks berkembang sebagai instrumen manajemen risiko dalam merespons

variabilitas iklim dan kejadian cuaca ekstrem. Asuransi indeks menggunakan indeks tertentu sebagai dasar pembayaran klaim, bukan hanya kerugian aktual individu, sehingga dapat menjadi alternatif bagi sektor pertanian yang menghadapi risiko cuaca sistemik.

Kontrak berjangka dan lindung nilai harga digunakan untuk mengurangi risiko fluktuasi harga komoditas. Instrumen ini membantu pelaku agribisnis memperoleh kepastian harga atau mengurangi kerugian akibat perubahan harga pasar yang tajam. Pada komoditas tertentu, pelaku usaha dapat menggunakan kontrak harga, kontrak penjualan, atau instrumen pasar berjangka untuk melindungi nilai jual produk. Instrumen keuangan dan pendekatan kuantitatif seperti derivatif komoditas, *cross-Hedging*, serta pemodelan risiko harga dalam manajemen risiko agribisnis modern (Assa dkk., 2025).

Diversifikasi merupakan instrumen mitigasi yang dapat dilakukan pada beberapa level. Pada level produksi, diversifikasi dapat berupa menanam lebih dari satu komoditas atau mengombinasikan usaha tanaman, ternak, dan pengolahan. Pada level pasar, diversifikasi dapat berupa menjual produk ke beberapa pembeli atau kanal pemasaran. Pada level pendapatan, diversifikasi dapat berupa mengembangkan usaha tambahan di luar komoditas utama. Diversifikasi membantu menyebarkan risiko agar kerugian pada satu sumber pendapatan tidak langsung menghentikan seluruh usaha.

Kredit dan pinjaman lunak dapat menjadi instrumen mitigasi apabila digunakan secara produktif dan sesuai siklus usaha. Akses pembiayaan membantu petani dan pelaku agribisnis membeli input tepat waktu, memperbaiki teknologi produksi, menjaga arus kas, atau melakukan pemulihan setelah gangguan.

🔗 **Instrumen Kelembagaan dan Kemitraan**

Instrumen kelembagaan dan kemitraan mencakup kelompok tani, koperasi, asosiasi, kemitraan usaha, kontrak pasokan, kontrak pemasaran, jejaring pemasok, dan kolaborasi antarpelaku rantai nilai. Instrumen ini penting karena banyak pelaku agribisnis, terutama petani kecil dan UMKM, memiliki keterbatasan akses terhadap teknologi, informasi, pasar, dan pembiayaan. Melalui kelembagaan, risiko dapat dikelola secara kolektif, bukan hanya secara individual.

Kelompok tani dapat membantu petani memperoleh informasi teknis, pelatihan, akses input, dan koordinasi produksi. Koperasi dapat berperan dalam pengadaan sarana produksi, pengumpulan hasil, pengolahan, penyimpanan, pemasaran, dan negosiasi harga. Kemitraan dengan perusahaan pengolah atau pembeli dapat memberikan kepastian pasar, standar kualitas, dan perencanaan pasokan. Namun, kemitraan perlu dikelola secara adil agar tidak menimbulkan risiko baru, seperti ketergantungan pada satu pembeli, ketidakseimbangan posisi tawar, atau perubahan syarat kontrak secara sepihak.

🔗 **Instrumen Digital dan Informasi**

Instrumen digital dan informasi digunakan untuk meningkatkan kemampuan pelaku agribisnis dalam memperoleh data, memantau risiko, mempercepat komunikasi, melacak produk, memperkirakan permintaan, dan mengambil keputusan. Instrumen ini semakin penting karena rantai pasok agribisnis modern menghadapi ketidakpastian yang tinggi, mulai dari perubahan iklim, fluktuasi harga, perubahan permintaan, hingga gangguan logistik.

Instrumen digital dapat berupa aplikasi cuaca, sistem informasi harga, *spreadsheet* stok, *WhatsApp Business*, *marketplace*, sistem kasir, dashboard penjualan, sensor suhu, *Internet of Things*, *blockchain*, big data, kecerdasan buatan, dan sistem *traceability*. Untuk petani kecil dan UMKM, digitalisasi tidak harus selalu mahal. Penggunaan Google Sheets untuk stok, WhatsApp untuk koordinasi pesanan, marketplace untuk memperluas pasar, dan pencatatan pelanggan sudah dapat menjadi instrumen mitigasi awal.

Xue dkk. (2025) dan Medeiros dkk. (2025) strategi mitigasi dalam sistem *agri-food* mencakup adopsi teknologi digital seperti *blockchain* dan *Internet of Things*, penguatan sistem pangan lokal, instrumen transfer risiko finansial, dan kolaborasi kapasitas. Dengan demikian, instrumen digital dapat memperkuat transparansi, efisiensi, pelacakan mutu, dan koordinasi rantai pasok.

Instrumen mitigasi risiko tidak dapat dipilih secara seragam untuk semua pelaku agribisnis. Pemilihan instrumen harus mempertimbangkan jenis risiko, karakteristik komoditas, skala usaha, biaya, kemampuan sumber daya manusia, akses teknologi, akses pasar, serta posisi pelaku dalam rantai pasok. Petani kecil mungkin lebih membutuhkan instrumen sederhana seperti diversifikasi tanaman, pencatatan biaya, kelompok tani, tabungan usaha, dan informasi cuaca. UMKM pengolahan pangan mungkin lebih membutuhkan SOP, standar mutu bahan baku, pencatatan stok, pengemasan, pemasok alternatif, dan kanal pemasaran digital. Perusahaan agribisnis yang lebih besar dapat menggunakan kontrak formal, sistem pelacakan, asuransi, dashboard risiko, audit pemasok, dan strategi lindung nilai harga.

Pemilihan instrumen juga perlu memperhatikan hubungan antar-risiko. Risiko pasokan dapat berkaitan dengan risiko kualitas, risiko produksi, risiko keuangan, dan risiko pasar. Oleh karena itu, satu instrumen sering kali dapat menekan lebih dari satu risiko. Misalnya, kemitraan dengan petani dapat mengurangi risiko pasokan, meningkatkan kualitas bahan baku, memperkuat koordinasi, dan memberi kepastian pasar. Pencatatan stok dapat mengurangi risiko kekurangan bahan baku, keterlambatan produksi, dan kehilangan penjualan. Digitalisasi penjualan dapat membantu memperluas pasar sekaligus mengurangi ketergantungan pada satu pembeli.

Instrumen mitigasi risiko dalam agribisnis sebaiknya dipahami sebagai kombinasi tindakan yang saling melengkapi. Asuransi, kontrak berjangka, diversifikasi, dan kredit tetap menjadi instrumen penting, tetapi perlu ditempatkan dalam kerangka yang lebih luas bersama instrumen teknis produksi, pascapanen, manajerial-operasional, kelembagaan, dan digital. Kombinasi instrumen tersebut akan memperkuat kemampuan agribisnis untuk mencegah risiko, mengurangi dampak, menjaga kelangsungan usaha, dan beradaptasi terhadap perubahan.

❖ Pendekatan Analitis dalam Penentuan Strategi Mitigasi: *House of Risk* (HOR)

House of Risk (HOR) merupakan metode manajemen risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi dan merancang strategi mitigasi dalam suatu proses atau rantai pasok. Kelebihan utama HOR adalah kemampuannya untuk membedakan antara kejadian risiko (*risk event*) dan penyebab risiko (*risk agent*). Kejadian risiko adalah peristiwa yang mengganggu tujuan usaha, misalnya keterlambatan pasokan bahan baku,

penurunan kualitas produk, kerusakan mesin, gagal panen, keterlambatan pengiriman, atau penurunan permintaan. Sementara itu, penyebab risiko adalah faktor yang memicu terjadinya kejadian tersebut, misalnya ketergantungan pada satu pemasok, lemahnya sortasi bahan baku, cuaca ekstrem, tidak adanya jadwal perawatan mesin, kurangnya pencatatan stok, atau lemahnya koordinasi antaraktor rantai pasok.

Pendekatan HOR telah banyak digunakan dalam rantai pasok agribisnis. Purnomo dkk. (2021) menerapkan HOR pada rantai pasok kopi untuk mengidentifikasi risiko pasokan, kualitas, produk cacat, dan proses rantai pasok. Wibowo & Nurluthfiyati Ni'maturrakhmat (2026) mengembangkan integrasi *fuzzy logic* dan HOR pada rantai pasok kopi Arabika Bondowoso, terutama terkait risiko bahan baku, pengolahan, distribusi, keterlambatan pengiriman, dan pencampuran biji kopi. Akhmad dkk. (2026) juga menggunakan pendekatan berbasis prioritas risiko pada industri karagenan untuk mengintegrasikan penilaian risiko dan pemilihan strategi mitigasi.

HOR terdiri atas dua fase. HOR fase 1 digunakan untuk menentukan penyebab risiko prioritas. Tahap ini dimulai dengan identifikasi kejadian risiko, pemberian nilai dampak atau *severity*, identifikasi penyebab risiko, pemberian nilai peluang kejadian atau *occurrence*, serta penilaian hubungan antara kejadian risiko dan penyebab risiko. Hasil akhirnya adalah nilai Aggregate Risk Potential (ARP), yaitu ukuran yang menunjukkan seberapa besar potensi suatu penyebab risiko dalam memicu berbagai kejadian risiko.

Rumus umum ARP adalah:

$$ARP_j = O_j \sum_i (S_i \times R_{ij})$$

Keterangan:

ARP_j = nilai Aggregate Risk Potential pada penyebab risiko ke-j

O_j = nilai occurrence penyebab risiko ke-j

S_i = nilai severity kejadian risiko ke-i

R_{ij} = nilai hubungan antara kejadian risiko ke-i dan penyebab risiko ke-j

Penyebab risiko dengan nilai ARP tertinggi menjadi prioritas untuk dimitigasi karena memiliki peluang kejadian tinggi, berkaitan dengan kejadian risiko berdampak besar, dan dapat memengaruhi beberapa titik dalam rantai pasok.

HOR fase 2 digunakan untuk menentukan prioritas strategi mitigasi. Pada tahap ini, penyebab risiko prioritas dari fase 1 dihubungkan dengan alternatif strategi mitigasi. Setiap strategi dinilai berdasarkan efektivitasnya dalam menurunkan penyebab risiko serta tingkat kesulitan pelaksanaannya. Hasilnya adalah nilai *Effectiveness to Difficulty* (ETD), yaitu perbandingan antara efektivitas strategi dan tingkat kesulitan implementasi.

Rumus umum total efektivitas dan ETD adalah:

$$TE_k = \sum_j (ARP_j \times E_{jk})$$

$$ETD_k = \frac{TE_k}{D_k}$$

Keterangan:

TE_k = total efektivitas strategi mitigasi ke-k

ARP_j = nilai ARP penyebab risiko ke-j

E_{jk} = nilai efektivitas strategi ke-k terhadap penyebab risiko ke-j

D_k = tingkat kesulitan pelaksanaan strategi ke-k

ETD_k = rasio efektivitas terhadap kesulitan

Strategi dengan nilai ETD tertinggi menjadi prioritas karena dinilai memiliki efektivitas besar dengan tingkat kesulitan yang relatif dapat diterima.

❖ Implementasi, Monitoring, dan Evaluasi Strategi Mitigasi Risiko

Implementasi strategi mitigasi risiko adalah proses menerjemahkan strategi yang telah dipilih menjadi tindakan operasional. Pada tahap ini, pelaku agribisnis perlu menentukan apa yang harus dilakukan, siapa yang bertanggung jawab, kapan tindakan dilaksanakan, sumber daya apa yang dibutuhkan, dan indikator apa yang digunakan untuk menilai keberhasilannya. Rencana implementasi yang baik sebaiknya memuat beberapa komponen utama seperti risiko prioritas yang akan ditangani, penyebab risiko yang menjadi sasaran mitigasi, bentuk strategi atau instrumen mitigasi yang dipilih, penanggung jawab pelaksanaan, waktu pelaksanaan, kebutuhan sumber daya, indikator keberhasilan dan mekanisme monitoring dan evaluasi.

Implementasi strategi mitigasi dalam agribisnis perlu disesuaikan dengan skala usaha. Petani kecil dapat menggunakan rencana sederhana berupa daftar risiko, tindakan mitigasi, jadwal pelaksanaan, dan catatan hasil. UMKM agribisnis dapat menggunakan matriks mitigasi yang memuat risiko prioritas, penyebab risiko, strategi, penanggung jawab, waktu pelaksanaan, dan indikator keberhasilan. Sementara itu, koperasi atau perusahaan agribisnis dapat mengembangkan sistem yang lebih formal melalui SOP, audit pemasok, kontrak pasokan, dashboard risiko, dan rencana kontinjensi.

Setelah strategi dijalankan, monitoring diperlukan untuk memastikan bahwa tindakan mitigasi benar-benar dilaksanakan dan mampu mendeteksi perubahan risiko sedini mungkin. Monitoring dapat dilakukan melalui indikator yang sesuai dengan jenis risiko. Pada risiko produksi, indikatornya dapat berupa intensitas serangan hama, mortalitas ternak, produktivitas, ketersediaan air, atau kondisi tanaman. Pada risiko pascapanen, indikatornya dapat berupa kadar air, suhu penyimpanan, jumlah produk rusak, tingkat susut, dan produk yang ditolak pembeli. Pada risiko rantai pasok, indikatornya dapat berupa keterlambatan pasokan, jumlah pemasok aktif, tingkat persediaan, waktu pengiriman, dan biaya logistik.

Evaluasi dilakukan untuk menilai apakah strategi mitigasi benar-benar menurunkan risiko. Evaluasi tidak hanya melihat apakah kegiatan telah dilakukan, tetapi juga apakah kegiatan tersebut menghasilkan perubahan yang diharapkan. Misalnya, strategi penambahan pemasok alternatif perlu dievaluasi berdasarkan penurunan keterlambatan bahan baku. Strategi perbaikan gudang perlu dievaluasi berdasarkan penurunan produk rusak. Strategi pelatihan sortasi perlu dievaluasi berdasarkan peningkatan bahan baku yang memenuhi standar. Evaluasi harus membandingkan kondisi sebelum dan sesudah strategi diterapkan, sekaligus mempertimbangkan biaya, manfaat, kemudahan pelaksanaan, dan kemungkinan munculnya risiko baru.

Monitoring dan evaluasi akan lebih kuat apabila didukung oleh data. Jayalath dkk. (2026) menekankan pentingnya pendekatan sistematis dan berbasis data dalam penilaian risiko rantai pasok agrifood untuk mengurangi subjektivitas, mengelola ketidakpastian, dan meningkatkan akurasi pengambilan keputusan. Pada skala sederhana, data dapat dicatat secara manual atau menggunakan spreadsheet.

Pada skala yang lebih besar, monitoring dapat didukung oleh dashboard, sensor suhu, sistem pelacakan produk, atau teknologi digital lainnya.

Hasil evaluasi kemudian digunakan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan atau *continuous improvement*. Prinsip ini penting karena risiko agribisnis selalu berubah mengikuti musim, cuaca, harga, permintaan pasar, kondisi pemasok, teknologi, dan kebijakan. Perbaikan berkelanjutan dapat dilakukan dengan pola sederhana: merencanakan tindakan, melaksanakan strategi, memeriksa hasil, lalu melakukan penyesuaian.

Implementasi, monitoring, dan evaluasi strategi mitigasi memberi manfaat langsung bagi pelaku agribisnis. Pertama, strategi mitigasi menjadi lebih operasional karena dilengkapi penanggung jawab, waktu, sumber daya, dan indikator. Kedua, pelaku usaha dapat mengetahui apakah risiko benar-benar menurun. Ketiga, pelaku usaha dapat memperbaiki strategi berdasarkan data, bukan hanya perkiraan. Keempat, pelaku usaha dapat membangun budaya sadar risiko dalam kegiatan sehari-hari. Kelima, rantai pasok menjadi lebih tangguh karena gangguan dapat dideteksi dan ditangani lebih awal.

Implementasi, monitoring, dan evaluasi merupakan bagian penting dari strategi mitigasi risiko agribisnis. Strategi mitigasi yang baik bukan hanya strategi yang dipilih secara tepat, tetapi juga strategi yang dapat dilaksanakan, dipantau, dievaluasi, dan diperbaiki secara berkelanjutan. Melalui proses ini, pelaku agribisnis dapat meningkatkan kemampuan untuk mencegah risiko, mengurangi dampak, mempercepat pemulihan, dan membangun ketahanan usaha dalam jangka panjang.

❖ Contoh Studi Kasus Mitigasi Risiko Agribisnis

Cabai merah merupakan komoditas hortikultura yang memiliki risiko tinggi karena mudah rusak, sangat dipengaruhi cuaca, rentan terhadap serangan hama penyakit, serta memiliki harga yang fluktuatif. Rantai pasok cabai melibatkan petani, pengepul, pedagang besar, distributor, pasar tradisional, ritel, hingga konsumen akhir. Karena melibatkan banyak aktor dan produk bersifat mudah rusak, gangguan pada satu tahap dapat memengaruhi kualitas, harga, dan ketersediaan cabai di pasar. Risiko pada rantai pasok cabai dapat berupa gagal panen, kualitas cabai tidak seragam, kerusakan produk saat pengangkutan, keterlambatan distribusi, penurunan harga saat panen raya, dan kekurangan pasokan saat produksi menurun. Tahap pertama HOR dilakukan dengan mengidentifikasi kejadian risiko (*risk event*) dan penyebab risiko (*risk agent*). Contoh kejadian risiko pada rantai pasok cabai merah adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Contoh Kejadian Risiko pada Rantai Pasok Cabai Merah

Kode	Kejadian Risiko	Severity
E1	Produksi cabai menurun akibat hama/penyakit	9
E2	Kualitas cabai tidak seragam	8
E3	Cabai rusak saat penyimpanan atau pengangkutan	8
E4	Harga cabai turun saat panen raya	7
E5	Distribusi terlambat ke pasar	7

Penyebab risiko yang mungkin memicu kejadian tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Penyebab Risiko yang Mungkin Memicu Kejadian Tersebut

Kode	Penyebab Risiko	<i>Occurrence</i>
A1	Pengendalian hama penyakit belum optimal	9
A2	Sortasi dan grading belum konsisten	8
A3	Pengemasan dan transportasi belum sesuai	8
A4	Ketergantungan pada satu pasar/pembeli	7
A5	Informasi harga dan permintaan belum akurat	7

Berdasarkan perhitungan hubungan antara kejadian risiko dan penyebab risiko, diperoleh contoh prioritas penyebab risiko sebagai berikut.

Tabel 6. Contoh Prioritas Penyebab Risiko

Prioritas	Penyebab Risiko
1	Pengendalian hama penyakit belum optimal
2	Sortasi dan grading belum konsisten
3	Pengemasan dan transportasi belum sesuai
4	Informasi harga dan permintaan belum akurat
5	Ketergantungan pada satu pasar/pembeli

Hasil HOR fase 1 menunjukkan bahwa risiko utama dalam rantai pasok cabai bukan hanya terletak pada fluktuasi harga, tetapi juga pada kelemahan teknis produksi, sortasi, pengemasan, dan informasi pasar.

Langkah berikutnya adalah menyusun strategi mitigasi. Strategi dipilih berdasarkan efektivitasnya dalam menurunkan penyebab risiko dan tingkat kesulitan pelaksanaannya.

Tabel 7. Strategi Mitigasi

Prioritas	Strategi Mitigasi	Penyebab Risiko yang Dikurangi	Jenis Strategi
1	Menerapkan pengendalian hama terpadu dan monitoring rutin tanaman	Hama penyakit belum terkendali	Preventif
2	Menyusun SOP sortasi dan grading cabai	Sortasi belum konsisten	Preventif /Korektif
3	Menggunakan kemasan berlubang dan memperbaiki pola pengangkutan	Kerusakan saat distribusi	Preventif
4	Mencatat harga harian dan permintaan pasar	Informasi harga dan permintaan lemah	Preventif
5	Menambah kanal pemasaran, seperti pasar lokal, pengepul lain, ritel, atau penjualan digital	Ketergantungan pada satu pembeli	Kontinjensi/Preventif

Strategi prioritas pertama adalah pengendalian hama terpadu karena penyebab risiko ini memiliki dampak langsung terhadap produksi dan kualitas cabai. Strategi ini dapat dilakukan melalui pemantauan rutin tanaman, sanitasi lahan, penggunaan benih sehat, rotasi tanaman, perangkat hama, dan penggunaan pestisida secara bijak.

Strategi kedua adalah penyusunan SOP sortasi dan grading. Cabai yang dipanen perlu dipisahkan berdasarkan ukuran, warna, tingkat kematangan, dan kondisi fisik. Sortasi yang baik dapat meningkatkan nilai jual dan mengurangi risiko penolakan dari pembeli. Strategi ketiga adalah perbaikan pengemasan dan transportasi karena cabai mudah rusak apabila ditumpuk terlalu padat, terkena panas berlebih, atau terlambat dikirim.

Strategi keempat dan kelima berkaitan dengan pasar. Pencatatan harga dan permintaan membantu petani atau kelompok tani menentukan waktu panen, tujuan penjualan, dan volume pasokan. Diversifikasi kanal pemasaran membantu mengurangi ketergantungan pada satu pembeli sehingga pelaku agribisnis memiliki alternatif ketika harga turun atau permintaan berubah.

HOR membantu pelaku agribisnis menentukan strategi mitigasi secara lebih terarah. Pada cabai merah, risiko tidak cukup ditangani hanya dengan kredit, asuransi, atau diversifikasi usaha. Risiko juga perlu dikendalikan melalui penguatan teknis produksi, sortasi, pengemasan, distribusi, informasi pasar, dan kerja sama antarpelaku rantai pasok.

BAB V

RISIKO PERUBAHAN IKLIM DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PANGAN DI INDONESIA

Perubahan iklim merupakan risiko strategis bagi pertanian dan ketahanan pangan Indonesia. Perubahan suhu, curah hujan, dan kejadian iklim ekstrem memengaruhi kondisi biofisik tanaman, keputusan budidaya, stabilitas produksi, dan akses pangan masyarakat. Risiko tersebut semakin penting karena sistem produksi tanaman pangan masih sangat bergantung pada musim, ketersediaan air, dan kondisi agroklimat lokal. Padi menjadi fokus utama bab ini karena beras merupakan pangan pokok utama masyarakat Indonesia. Gangguan pada produktivitas padi dapat memengaruhi pasokan beras, harga pangan, pendapatan petani, dan stabilitas pangan nasional. Oleh karena itu, risiko perubahan iklim terhadap padi perlu dipahami sebagai isu produksi sekaligus isu ketahanan pangan.

❖ Karakteristik Perubahan Iklim di Indonesia

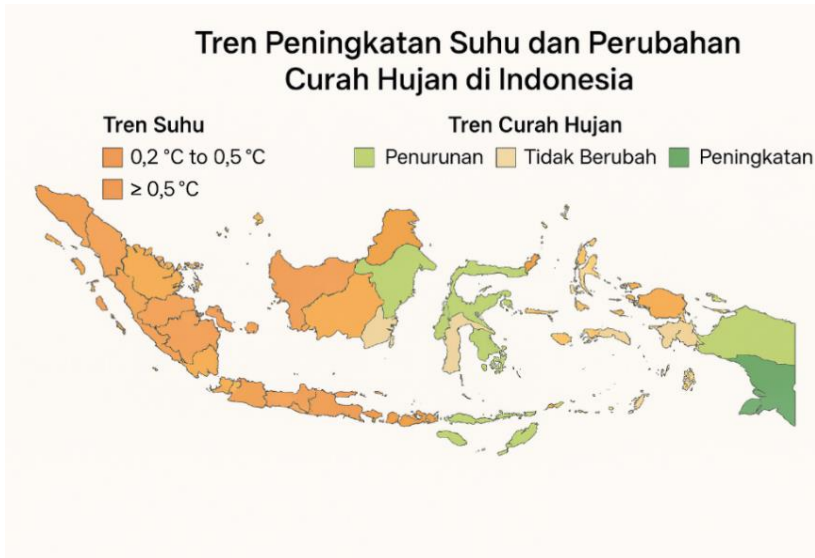
Indonesia merupakan negara kepulauan tropis yang rentan terhadap variabilitas dan perubahan iklim. Kerentanan tersebut dipengaruhi oleh dinamika monsun, *El Niño Southern Oscillation*, *Indian Ocean Dipole*, serta variasi suhu permukaan laut. Perubahan iklim di Indonesia ditandai oleh peningkatan suhu udara, perubahan pola curah hujan, dan meningkatnya

kejadian iklim ekstrem. (*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), 2023), perubahan iklim telah memperkuat tekanan terhadap sistem pangan melalui peningkatan suhu, perubahan ketersediaan air, serta kejadian ekstrem yang lebih intens.

Peningkatan suhu menjadi indikator utama perubahan iklim. Suhu yang lebih tinggi dapat meningkatkan respirasi tanaman, memperpendek fase pengisian gabah, dan meningkatkan kebutuhan air. Pada saat yang sama, perubahan pola hujan menyebabkan awal musim tanam menjadi kurang pasti. Hujan ekstrem dapat memicu banjir dan genangan, sedangkan kemarau panjang dapat meningkatkan risiko kekeringan. Kondisi ini menyebabkan kalender tanam tradisional tidak lagi selalu sesuai dengan kondisi iklim aktual.

Perubahan iklim juga menimbulkan dampak yang tidak seragam antarwilayah. Estiningtyas dkk. (2024) kerentanan pangan dipengaruhi oleh kombinasi faktor iklim, air, lahan, sosial ekonomi, dan kapasitas adaptasi. Wilayah dengan infrastruktur air yang baik, akses informasi iklim, dan kelembagaan pertanian yang kuat cenderung lebih mampu beradaptasi. Sebaliknya, wilayah tadah hujan dan wilayah dengan dukungan kelembagaan terbatas akan lebih rentan terhadap guncangan iklim.

Gambar 1 menggambarkan kecenderungan kenaikan suhu, ketidakpastian curah hujan, serta peningkatan risiko banjir dan kekeringan pada wilayah produksi pangan. Visualisasi ini dapat membantu pembaca memahami bahwa perubahan iklim bukan hanya perubahan rata-rata cuaca, tetapi juga perubahan pola risiko yang berbeda antarwilayah.



Gambar 1. Tren peningkatan suhu udara dan perubahan pola curah hujan di Indonesia

Sumber: Disintesis dari *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2023)* dan Fathio & Nuryanto (2025).

❖ Sistem Produksi Padi dan Sensitivitas terhadap Iklim

Sistem produksi padi Indonesia terdiri atas sawah irigasi teknis, irigasi setengah teknis, irigasi sederhana, dan sawah tadah hujan. Sawah irigasi teknis lebih mampu mengatur air, tetapi tetap rentan terhadap penurunan debit sungai, banjir ekstrem, dan kerusakan jaringan irigasi. Sawah tadah hujan memiliki sensitivitas paling tinggi karena waktu tanam dan ketersediaan air sangat bergantung pada awal musim hujan.

Padi memiliki sensitivitas iklim yang berbeda pada setiap fase pertumbuhan. Pada fase persemaian, kekeringan dapat menyebabkan gagal semai, sedangkan hujan ekstrem dapat menimbulkan genangan. Pada fase vegetatif, defisit air menurunkan pembentukan anakan produktif. Pada fase

pembungaan, suhu maksimum yang tinggi dapat meningkatkan sterilitas bunga dan gabah hampa. Pada fase pengisian gabah, suhu tinggi dan kekurangan air dapat menurunkan bobot gabah. Ansari dkk. (2021), dampak perubahan iklim terhadap padi dipengaruhi oleh waktu tanam, kondisi air, dan fase pertumbuhan tanaman.

Ketersediaan air merupakan faktor kunci. Misnawati dkk. (2021) proyeksi ketersediaan air untuk padi perlu mempertimbangkan skenario perubahan iklim. Jumlah hujan tahunan tidak cukup untuk menjelaskan produktivitas padi karena hujan harus datang pada waktu yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pramono & Romdon (2022), perbaikan sistem budidaya diperlukan untuk menjaga produktivitas padi di tengah ancaman perubahan iklim. Oleh sebab itu, sensitivitas padi perlu dibaca sebagai interaksi antara faktor iklim, kualitas lahan, teknologi budidaya, dan kemampuan petani mengambil keputusan pada waktu yang tepat.

Tabel 8. Hubungan Variabel Iklim dengan Fase Pertumbuhan Tanaman Padi

Fase pertumbuhan	Variabel iklim utama	Dampak anomali iklim
Persemaian	Curah hujan dan suhu	Gagal semai, genangan, keterlambatan tanam
Vegetatif	Ketersediaan air	Jumlah anakan produktif menurun
Pembungaan	Suhu maksimum	Sterilitas bunga dan gabah hampa meningkat

Fase pertumbuhan	Variabel iklim utama	Dampak anomali iklim
Pengisian gabah	Suhu dan air	Bobot gabah menurun
Pemasakan–panen	Curah hujan	Mutu gabah dan hasil panen menurun

Sumber: Ansari dkk. (2021; Misnawati dkk. (2021); Pramono & Romdon (2022).

❖ **Risiko Perubahan Iklim terhadap Produktivitas Padi**

Perubahan iklim mengubah sensitivitas padi menjadi risiko produktivitas. Risiko tersebut muncul melalui suhu tinggi, kekeringan, banjir, pergeseran musim, dan peningkatan organisme pengganggu tanaman. Risiko ini saling berhubungan. Kekeringan mengurangi air, defisit air menekan pertumbuhan, tanaman yang lemah lebih rentan terhadap hama, dan hasil panen menurun.

Risiko pertama adalah suhu tinggi. Suhu tinggi meningkatkan respirasi tanaman dan mengurangi energi untuk pembentukan hasil. Pada fase pembungaan, suhu maksimum yang tinggi dapat menurunkan viabilitas serbuk sari dan meningkatkan gabah hampa. Risiko ini serius karena peningkatan suhu rata-rata sering disertai peningkatan frekuensi hari panas.

Risiko kedua adalah kekeringan. Kekeringan pada fase awal menyebabkan gagal semai dan keterlambatan tanam. Pada fase vegetatif, kekeringan mengurangi jumlah anakan. Pada fase generatif, kekeringan menghambat pembungaan dan pengisian gabah. Risiko ini paling tinggi pada sawah tadah hujan dan wilayah dengan irigasi terbatas.

Risiko ketiga adalah banjir dan genangan. Hujan ekstrem dapat merusak akar, menghambat pertukaran oksigen, menghanyutkan bibit, dan menurunkan mutu gabah saat panen. Risiko keempat adalah pergeseran musim. Ketidakpastian awal musim hujan membuat petani sulit menentukan waktu tanam. Ansari dkk. (2021) pendekatan multimodel dapat membantu memperkirakan dampak perubahan iklim terhadap produksi padi, tetapi ketidakpastian data dan lokasi tetap perlu diperhatikan.

Tabel 9. Jenis Risiko Perubahan Iklim dan Dampaknya terhadap Produktivitas Padi

Jenis risiko iklim	Dampak terhadap padi	Implikasi pengelolaan
Suhu tinggi	Gabah hampa dan bobot gabah rendah	Varietas toleran panas dan penyesuaian tanam
Kekeringan	Gagal semai, anakan rendah, hasil turun	Pengelolaan air dan varietas toleran kekeringan
Banjir/genangan	Puso, akar rusak, mutu turun	Drainase dan varietas toleran genangan
Pergeseran musim	Keterlambatan tanam	Kalender tanam adaptif
OPT dan penyakit	Hasil dan kualitas turun	Pengendalian terpadu dan sinkronisasi tanam

Sumber: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2023); Misnawati dkk. (2021); Pramono & Romdon (2022)

❖ Dampak terhadap Ketahanan Pangan Nasional

Risiko perubahan iklim terhadap padi berdampak langsung pada ketahanan pangan nasional. Ketahanan pangan tidak hanya berarti ketersediaan beras, tetapi juga akses, pemanfaatan, dan stabilitas pasokan. Ketika produktivitas turun atau luas panen berkurang, produksi beras nasional dapat terganggu.

Dampak pertama adalah gangguan ketersediaan pangan. Penurunan hasil per hektare, gagal panen, dan penurunan luas panen dapat mengurangi pasokan beras. Dampak kedua adalah volatilitas harga. Ketika pasokan beras berkurang, harga dapat meningkat, terutama pada musim paceklik atau setelah bencana iklim. Dampak ketiga adalah penurunan pendapatan petani. Petani kecil menghadapi risiko ganda karena mereka kehilangan hasil sebagai produsen dan tetap membutuhkan beras sebagai konsumen.

Dampak keempat adalah meningkatnya kebutuhan intervensi pemerintah. Gangguan produksi dapat mendorong penguatan cadangan pangan, operasi pasar, bantuan pangan, atau penyesuaian impor. *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (2017), pertanian cerdas iklim perlu meningkatkan produktivitas, memperkuat adaptasi, dan menurunkan risiko lingkungan secara bersamaan. Sihombing dkk. (2023) perubahan iklim berpengaruh terhadap produktivitas dan ketahanan pangan di Indonesia.

Tabel 10. Dampak Risiko Perubahan Iklim terhadap Pilar Ketahanan Pangan Nasional

Pilar ketahanan pangan	Dampak risiko iklim	Implikasi kebijakan
Ketersediaan	Produksi padi dan luas panen turun	Produksi adaptif dan cadangan pangan
Akses	Harga beras naik dan pendapatan petani turun	Stabilisasi harga dan perlindungan petani
Pemanfaatan	Mutu gabah menurun	Perbaikan pascapanen dan penyimpanan
Stabilitas	Produksi fluktuatif antar musim	Prediksi iklim dan tata kelola cadangan

Sumber: Fathio & Nuryanto (2025; Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017); Uli Sihombing dkk. (2023)

❖ **Strategi Adaptasi Risiko Iklim dan Penguatan Ketahanan Produksi Pangan**

Strategi adaptasi risiko iklim bertujuan menurunkan kerentanan produksi padi dan menjaga stabilitas pangan. Strategi ini bersifat spesifik terhadap risiko iklim, bukan strategi mitigasi agribisnis secara umum. Adaptasi yang efektif harus dilakukan pada tingkat lahan, wilayah, dan kebijakan pangan nasional. Prinsip utamanya adalah mengurangi paparan, menurunkan sensitivitas tanaman, dan meningkatkan kapasitas petani untuk merespons anomali musim.

Strategi pertama adalah penguatan informasi iklim dan kalender tanam adaptif. Petani membutuhkan informasi awal musim hujan, potensi kekeringan, dan risiko banjir. Fathrio & Nuryanto (2025) prediksi iklim penting untuk mendukung ketahanan pangan karena dapat membantu keputusan waktu tanam dan pengelolaan risiko.

Strategi kedua adalah penggunaan varietas tahan cekaman. Varietas toleran kekeringan, genangan, salinitas, dan suhu tinggi dapat mengurangi kehilangan hasil pada kondisi iklim tidak ideal. Strategi ketiga adalah pengelolaan air adaptif melalui perbaikan irigasi, drainase, konservasi air, pemanenan air hujan, dan irigasi hemat air. Strategi keempat adalah perbaikan sistem budidaya melalui benih bermutu, pemupukan berimbang, pengendalian hama terpadu, dan teknologi sesuai agroekosistem lokal.

Strategi kelima adalah asuransi usaha tani sebagai perlindungan risiko finansial. Asuransi tidak mencegah iklim ekstrem, tetapi membantu petani memulihkan modal setelah gagal panen. Strategi keenam adalah diversifikasi pangan melalui jagung, sorgum, umbi-umbian, kacang-kacangan, dan pangan lokal. Diversifikasi memperluas basis pangan nasional dan mengurangi ketergantungan berlebihan pada beras. Strategi ketujuh adalah penguatan penyuluhan iklim agar informasi ilmiah dapat diterjemahkan menjadi keputusan praktis di tingkat petani.

Tabel 11. Strategi Adaptasi Risiko Iklim pada Produksi Padi

Strategi adaptasi	Tujuan utama	Risiko yang dikurangi
Kalender tanam adaptif	Menyesuaikan waktu tanam	Gagal semai dan keterlambatan tanam
Varietas tahan cekaman	Menjaga hasil	Kekeringan, genangan, salinitas, suhu tinggi
Pengelolaan air	Menjaga ketersediaan air	Kekeringan dan banjir
Budidaya adaptif	Meningkatkan ketahanan tanaman	Penurunan hasil dan OPT
Asuransi usaha tani	Melindungi modal petani	Kerugian akibat gagal panen
Diversifikasi pangan	Memperluas basis pangan	Risiko ketergantungan pada beras

Sumber: Fathrio & Nuryanto (2025); Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017); Misnawati dkk. (2021); Pramono & Romdon (2022).

Gambar 2 mengilustrasikan integrasi kalender tanam adaptif, varietas tahan cekaman, pengelolaan air, sistem peringatan dini, asuransi usaha tani, penyuluhan iklim, dan diversifikasi pangan untuk memperkuat ketahanan produksi pangan.



Gambar 2. Kerangka Adaptasi Risiko Iklim Pada Sistem Produksi Pangan Nasional

BAB VI

RISIKO PRODUKSI DAN RISIKO OPERASIONAL PADA USAHATANI DAN AGRIBISNIS

❖ Konsep Risiko Produksi dan Risiko Operasional dalam Usahatani dan Agribisnis

Risiko produksi adalah ketidakpastian output (hasil panen/produksi) akibat faktor biologis dan alamiah seperti iklim, cuaca ekstrem, kekeringan, banjir, suhu ekstrem, serta serangan hama dan penyakit tanaman. Perubahan iklim meningkatkan frekuensi kekeringan, banjir, kenaikan muka air laut, dan suhu ekstrem yang menurunkan produktivitas serta menimbulkan kerugian ekonomi pertanian (Paillin dkk., 2024). Perubahan parameter iklim (suhu, curah hujan, CO₂) mengubah dinamika hama dan penyakit: perluasan sebaran, peningkatan generasi per tahun, peningkatan invasi hama migran, dan penyakit yang ditularkan serangga sehingga meningkatkan risiko kerugian ekonomi dan mengancam ketahanan pangan (Zhao dkk., 2020).

Variabilitas hasil dan kejadian gagal panen yang terjadi pada usahatani terkait kombinasi curah hujan rendah, suhu tinggi, dan anomali iklim lain pada kedelai menunjukkan kegagalan sangat dipengaruhi kondisi *hot-dry* di fase kritis tanaman dan diproyeksikan meningkat di bawah pemanasan global (Arifin dkk., 2025). Risiko iklim di Indonesia menekankan perlunya teknologi adaptif (varietas toleran kekeringan/banjir, pengelolaan air, pengolahan tanah, ameliorasi) sebagai respons sistemik terhadap risiko produksi berbasis iklim (Imbiri dkk., 2021).

Risiko operasional didefinisikan sebagai risiko kerugian akibat ketidakcukupan atau kegagalan proses internal yang terkait manusia, sistem, dan faktor eksternal. Dalam konteks usaha agribisnis benih jagung, risiko operasional mencakup risiko SDM, produksi, teknologi, proses, dan eksternal (Islami dkk., 2025). Dimensi risiko operasional dalam agribisnis dapat berupa:

🔪 **Proses & Mutu Produk**

Risiko kerusakan mesin, kurang perawatan, dan gangguan proses produksi atau pengolahan benih/produk menyebabkan keterlambatan dan penurunan mutu, diukur melalui *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) (Islami dkk., 2025; Prabawari & Perdana, 2023).

🔪 **SDM dan K3**

Kesehatan dan keselamatan kerja, perilaku pekerja, serta kurangnya kedisiplinan/prosedur memunculkan kecelakaan kerja dan gangguan operasi (Islami dkk., 2025; Prabawari & Perdana, 2023).

🔪 **Teknologi & Peralatan**

Ketersediaan alat, penguasaan teknologi, dan gangguan mesin (*breakdown*) menjadi sumber penting kenaikan biaya dan penurunan kapasitas produksi/logistik (Islami dkk., 2025; Prabawari & Perdana, 2023).

🔪 **Logistik & Rantai Pasok**

Di rantai pasok *agrifood*, risiko operasional mencakup barang yang tersedia tidak sesuai dengan barang yang dibutuhkan konsumen (bisa kelebihan atau kekurangan). Ini disebut risiko operasional karena akibat dari kesalahan dalam proses internal perusahaan (seperti perencanaan, pembelian, atau manajemen stok), transportasi, dan penanganan pascapanen/peredagangan

yang sensitif terhadap kerusakan produk mudah rusak. Risiko operasional (kerusakan mesin, penggunaan pestisida berlebih) dan lingkungan (banjir) terjadi juga pada rantai pasok dan logistik hasil pertanian yang mempengaruhi biaya variabel, biaya tetap, mutu, dan hasil panen (Imbiri dkk., 2021).

↳ **Mutu & Keamanan Produk Pangan**

Pada pangan mudah rusak, kombinasi penurunan mutu internal dan ancaman eksternal memerlukan kerangka evaluasi risiko yang menggabungkan pemantauan AI dan keahlian manusia (Paillin dkk., 2024).

Secara konseptual, risiko produksi (iklim, OPT, variabilitas hasil) adalah pemicu di hulu yang kemudian termanifestasi sebagai risiko operasional (gangguan proses, kapasitas, mutu), dan bersama-sama mendorong risiko pasar dan finansial (volatilitas harga, biaya, profitabilitas) yang dipengaruhi pula oleh konteks kelembagaan dan teknologi (Imbiri dkk., 2021; Zhao dkk., 2020).

A. Keterkaitan dengan risiko pasar

Dalam *agrifood supply chain*, cuaca dan iklim berada pada level dasar hierarki risiko dan memiliki daya dorong tinggi untuk mengganggu aliran produk dan memicu risiko pasar (volatilitas harga, permintaan) di tahap distribusi (Zhao dkk., 2020). Perusahaan agribisnis teknologi menunjukkan hubungan antara risiko produksi (SDM, bahan baku, mesin, proses) dan risiko pemasaran (promosi, pemahaman kondisi pasar). Gangguan produksi membatasi kemampuan memenuhi permintaan dan memperbesar risiko pasar (Imbiri dkk., 2021).

B. Keterkaitan dengan risiko finansial/biaya

Kegagalan proses produksi dan kerusakan mesin meningkatkan biaya variabel dan tetap, menurunkan

margin dan menimbulkan risiko finansial. Pada logistik hasil pertanian, kenaikan harga benih dan *breakdown* mesin paling kuat mempengaruhi biaya per unit (Imbiri dkk., 2021). Dalam usaha perikanan contohnya penangkapan ikan, risiko operasional (cuaca tak terduga, ketidakpastian hasil tangkapan) langsung terkait dengan permodalan dan probabilitas kerugian, sehingga dikategorikan sebagai risiko usaha dengan dampak finansial tinggi (Paillin dkk., 2024).

C. Keterkaitan dengan kelembagaan dan teknologi

Pengelolaan risiko iklim yang efektif menuntut keterlibatan berbagai aktor (petani, lembaga penelitian, pemerintah) untuk menyediakan prediksi iklim, teknologi adaptif, dan peningkatan kapasitas. Tanpa dukungan kelembagaan, risiko produksi sulit dikendalikan (Imbiri dkk., 2021). Transformasi digital dan penerapan teknologi *Industry 4.0* di rantai pasok *agrifood* terbukti melemahkan pengaruh negatif risiko operasional (barang yang tersedia tidak sesuai dengan barang yang dibutuhkan konsumen, risiko transportasi, risiko finansial) terhadap kinerja perusahaan, sehingga menjadi jembatan antara risiko operasional dan kinerja pasar/keuangan (Ali & Govindan, 2021).

❖ Sumber dan Bentuk Risiko Produksi Pada Berbagai Komoditas

Sumber dan bentuk risiko pada usahatani meliputi:

↳ Iklim/cuaca, Banjir, Kekeringan

Variabilitas dan perubahan iklim (perubahan curah hujan, hari hujan, suhu, kejadian ekstrem) menurunkan stabilitas hasil padi (Arifin dkk., 2025). Banjir global menyebabkan penurunan hasil (Paillin dkk., 2024). Di Cina, banjir dan kekeringan secara kuantitatif menurunkan hasil pada komoditas pertanian serta

meningkatkan nilai kerugian ekonomi jangka panjang (Zhao dkk., 2020).

↳ **Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)**

Pada jagung manis di Tarakan, sumber risiko utama adalah serangan hama yang menurunkan kualitas dan kuantitas produksi, diikuti risiko pupuk dan perubahan iklim/cuaca (Wahyuni dkk., 2021). Pada padi, perubahan cuaca meningkatkan kerentanan terhadap hama dan penyakit sehingga menaikkan risiko produksi dan pendapatan (Arifin dkk., 2025).

↳ **Umur Tanaman & Fase Pertumbuhan**

Pada tanaman, fase generatif dan berbunga sangat sensitif terhadap hujan lebat dan angin, dengan risiko kerusakan dan penurunan produktivitas tertinggi pada tahap pemeliharaan/generatif. Kerusakan terbesar jika badai/angin/hujan es terjadi mendekati masa panen (Imbiri dkk., 2021; Zhao dkk., 2020).

↳ **Penggunaan Input (Benih, Pupuk, Pestisida, Irigasi)**

Pada padi sawah tadah hujan, faktor produksi lahan, pupuk urea, pestisida, dan pengalaman berpengaruh positif terhadap produksi, sementara jumlah benih berlebih justru berdampak negatif. Ketidaktepatan dosis/penggunaan input menjadi sumber risiko teknis (Arifin dkk., 2025). Stabilitas produksi hasil pertanian antar-negara dipengaruhi teknologi dan input. Negara dengan irigasi dan pemupukan presisi memiliki koefisien variasi (CV) lebih rendah, sedangkan negara dengan pemupukan tidak akurat, serangan penyakit dan sumber daya terbatas memiliki CV tinggi (risiko tinggi) (Paillin dkk., 2024).

Fluktuasi curah hujan dan bencana alam menurunkan stabilitas produksi, sementara irigasi meningkatkan stabilitas dan memitigasi risiko dari variabilitas presipitasi. Disamping

itu pemupukan nitrogen berlebihan justru memperburuk stabilitas hasil (Wahyuni dkk., 2021).

Usahatani padi sawah tadah hujan di Pangkajene Kepulauan tergolong berisiko tinggi ($CV > 0,5$) dengan perbedaan varian produksi signifikan antar desa. Sumber risiko usahatani padi sawah tadah hujan adalah ketergantungan pada hujan (tidak ada irigasi teknis), penggunaan benih dan pupuk, serta pengalaman petani (Arifin dkk., 2025). Contoh pada jagung manis menggunakan Z-score dan VaR menemukan probabilitas risiko sekitar 3% dengan dampak kerugian jutaan rupiah per hektar. Strategi mitigasi yang dilakukan berupa asuransi, perbaikan irigasi, pompa, dan penggunaan pestisida (Wahyuni dkk., 2021).

Model iklim di Thailand memproyeksikan penurunan produksi jagung hujan 4% hingga 2020-an dan risiko tinggi hasil rendah dibanding padi. Bentuk adaptasi yang dilakukan berupa irigasi tambahan, diversifikasi tanaman, penyesuaian waktu tanam, dan konservasi tanah (Wahyuni dkk., 2021). Pada agribisnis padi, risiko produksi tergolong tinggi dengan sumber utama perubahan cuaca yang memicu hama dan penyakit. Ini berdampak pada risiko biaya dan pendapatan (Arifin dkk., 2025).

Berdasarkan literatur terdapat beberapa metode pengukuran risiko produksi yaitu:

A. Varians, standar deviasi, koefisien variasi (CV)

Pada padi sawah tadah hujan di Pangkajene, risiko produksi diukur dengan varians dan koefisien variasi, serta uji beda varians dan CV antar lokasi. Nilai CV 0,51 dan 0,60 mengindikasikan kategori berisiko (Arifin dkk., 2025). Analisis risiko di negara eropa dan negara lainnya juga menggunakan variasi hasil (standar deviasi, CV) sebagai

indikator utama risiko produksi jangka panjang (Zhao dkk., 2020).

B. Batas bawah, Z-score, dan Value at Risk (VaR)

Pada jagung manis di Tarakan, risiko produksi dianalisis dengan Z-score dan VaR untuk masing-masing sumber risiko (pupuk, hama, perubahan cuaca). VaR menggambarkan kerugian maksimum yang diperkirakan pada tingkat kepercayaan 95%, misalnya kerugian maksimum pupuk sekitar Rp 753.267/ha dengan probabilitas 5% kerugian bisa lebih besar (Wahyuni dkk., 2021). Negara lainnya menerapkan model *peaks over threshold* dan *generalized Pareto distribution* untuk menghitung *Value at Risk* dan *expected shortfall* hasil pertanian di bawah skenario iklim. Ini memberikan ukuran kuantitatif risiko hasil ekstrem akibat faktor iklim (Paillin dkk., 2024).

C. Pendekatan probabilistik risiko iklim

Kekeringan mengestimasi probabilitas penurunan hasil pertanian di bawah nilai yang diharapkan pada berbagai tingkat kekeringan (Imbiri dkk., 2021). Perubahan risiko kerugian hasil menggunakan kerangka *copula-based probabilistic framework*, menunjukkan perubahan spasial risiko hasil untuk beberapa komoditas seiring perubahan iklim dan faktor antropogenik (Zhao dkk., 2020).

❖ Risiko Operasional Pada Agribisnis dan Industri Pendukung

Risiko operasional dalam agribisnis muncul di usaha benih, pengolahan, hingga pemasaran, dan mencakup SDM, proses, teknologi, lingkungan eksternal, dan distribusi. Penerapan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), *fishbone*, peta risiko, dan *Risk Priority Number* (RPN) untuk mengukur dan memprioritaskan risiko.

Terdapat beberapa bentuk risiko Operasional di Usaha Benih, Pengolahan, dan Pemasaran Usaha benih. Perusahaan benih jagung, risiko operasional mencakup SDM (K3 dan perilaku), produksi (penanaman, perawatan, panen), teknologi (ketersediaan & penguasaan alat), proses (pemrosesan & pengujian mutu benih), dan eksternal (cuaca, OPT, pesaing, distribusi) (Islami dkk., 2025).

Di industri pengolahan, risiko operasional muncul pada kerusakan mesin atau peralatan, ketersediaan air bersih, kekurangan modal usaha, dan berkurangnya bahan baku dalam rantai pasok (Imbiri dkk., 2021). Pada rantai pasok teh, risiko prioritas meliputi target produksi/pengolahan tidak tercapai, keterlambatan pasokan bahan bakar/suku cadang/kemasan, kerusakan mesin, dan *overcapacity* gudang yang mengganggu pemenuhan permintaan pasar (Prabawari & Perdana, 2023). Kategori Risiko Operasional pada usaha agribisnis dan industri pendukung meliputi:

↳ **Sumber Daya Manusia**

Risiko kesehatan dan keselamatan kerja, serta perilaku pekerja di bagian produksi benih dan pengolahan teh mempengaruhi kelancaran proses dan mutu produk (Islami dkk., 2025)(Prabawari & Perdana, 2023).

↳ **Proses**

Risiko pada pemrosesan benih dan pengujian mutu benih, proses pengolahan sagu, dan proses *chilling* di industri unggas berpotensi menimbulkan penurunan mutu, keterlambatan, dan pemborosan (Prabawari & Perdana, 2023).

↳ **Teknologi & Peralatan**

Ketersediaan alat, penguasaan teknologi, serta kerusakan mesin dan kapasitas peralatan (misalnya *chiller*) menjadi sumber risiko utama di usaha benih, pengolahan sagu, dan pabrik unggas (Islami dkk., 2025; Prabawari & Perdana (2023).

↳ **Lingkungan Eksternal**

Cuaca tak menentu, serangan OPT, pesaing, kondisi pasar, dan faktor makro lain dikategorikan sebagai risiko eksternal yang sulit dikendalikan di usaha benih dan nelayan (operasional penangkapan) (Zhao dkk., 2020).

↳ **Distribusi & Logistik**

Distribusi benih dan produk pangan, ketersediaan bahan baku, keterlambatan item pasokan, dan risiko pengiriman dalam rantai dingin pangan (*delivery risks*) merupakan bagian penting risiko operasional (Prabawari & Perdana, 2023).

Berikut beberapa metode pengukuran risiko operasional pada usaha agribisnis dan industri pendukung yaitu:

A. *Fishbone* diagram

Di perusahaan benih jagung digunakan untuk memetakan sumber risiko ke dalam lima kategori (SDM, produksi, teknologi, proses, eksternal) sebelum penilaian kuantitatif (Islami dkk., 2025). Di rantai pasok teh, *fishbone* juga dipakai untuk memetakan 18 risiko rantai pasok (Prabawari & Perdana, 2023).

B. *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) & *Risk Priority Number* (RPN)

Pada ssaha benih, FMEA digunakan menilai tiap *failure mode* (misal proses pemrosesan benih, cuaca) dengan *Severity–Occurrence–Detection* untuk menghitung *Risk Priority Number* (RPN). Risiko proses dan eksternal (cuaca) memiliki RPN

tertinggi (Islami dkk., 2025). Pada rantai pasok the, FMEA memberikan RPN untuk tiap risiko di variabel *plan–source–make–delivery*. Risiko dengan RPN di atas nilai kritis (misal target kerja tidak terlaksana, kerusakan mesin, *overcapacity* gudang) menjadi prioritas mitigasi (Prabawari & Perdana, 2023).

C. Pengembangan FMEA di agribisnis

Hybrid-FMEA yang menggabungkan FMEA dengan *fuzzy* TOPSIS dan *fuzzy* AHP pada proyek pertanian memecah *severity* menjadi dampak biaya, waktu, mutu, dan menunjukkan risiko air, energi, iklim, dan hama sebagai yang paling kritis (Paillin dkk., 2024).

D. Peta/pemetaan risiko

Pada usaha perikanan dilakukan identifikasi, pengukuran, pemetaan risiko, dan penanganan. Sumber risiko dikategorikan rendah, sedang, tinggi berdasar skor probabilitas dan dampak (Imbiri dkk., 2021). Rantai pasok teh menggunakan pemetaan risiko dengan SCOR (*plan–source–make–deliver*) dan *fishbone*, lalu diprioritaskan dengan HOR atau FMEA (Prabawari & Perdana, 2023).

Beberapa tinjauan mengenai risiko operasional pada pemasaran dan rantai pasok *agrifood* menekankan adanya risiko operasional di sepanjang pemasaran (gangguan operasi, logistik, dan mutu) yang memengaruhi keberhasilan strategi pemasaran dan stabilitas pendapatan (Imbiri dkk., 2021). Risiko rantai pasok *agro-food* mengelompokkan risiko menjadi *operational risk outside the company* dan *internal risk*, yang mencakup gangguan produksi, logistik, dan kualitas di sepanjang rantai produksi, distribusi dan konsumsi (Paillin dkk., 2024).

Di industri berbasis teknologi, manajemen risiko produksi dan distribusi (bahan baku, proses, distribusi) diintegrasikan dengan perencanaan pemasaran dan teknologi mutu (GMP, monitoring produksi) untuk mengurangi risiko operasional dan menjaga kelancaran pemasaran (Imbiri dkk., 2021). Transformasi digital dan adopsi teknologi *Industry 4.0* di rantai pasok *agrifood* terbukti melemahkan pengaruh negatif risiko operasional (ketidaksesuaian *supply-demand*, risiko finansial dan transportasi) terhadap kinerja perusahaan, menunjukkan peran teknologi dalam mengelola risiko operasional pada pemasaran dan distribusi (Ali & Govindan, 2021).

❖ Strategi Manajemen dan Mitigasi Risiko Produksi dan Operasional

Pada bagian ini disusun untuk membedakan strategi teknis di lahan, strategi manajemen operasional di usaha agribisnis, dan instrumen pendukung (asuransi, monitoring, kebijakan, kemitraan). Di tingkat usahatani, strategi kunci mencakup diversifikasi tanaman dan pola tanam, penyesuaian kalender dan varietas, praktik budidaya dan pascapanen adaptif, serta layanan penyuluhan untuk mendorong adopsi teknologi pengurang risiko. Strategi teknis sebagai upaya mitigasi risiko produksi pada di tingkat usahatani meliputi:

🔗 Diversifikasi & Pola Tanam

Diversifikasi tanaman (spasial, temporal, varietas, *inter-cropping*) menurunkan risiko kegagalan akibat iklim, OPT, dan fluktuasi harga, sekaligus memperbaiki kesehatan tanah dan ketahanan sistem usaha tani (Mihrete & Mihretu, 2025a). Penyesuaian pola rotasi dan penambahan tanaman beririgasi dapat mengurangi risiko produksi akibat iklim. Diversifikasi

memberi efek pengurangan risiko yang kuat, terutama di lahan produktivitas sedang-rendah (Mihrete & Mihretu, 2025b).

🔗 **Budidaya & Pascapanen Adaptif**

Petani kecil merespons kekeringan dan kelangkaan air dengan benih genjah, konservasi tanah-air, manajemen hara, pemanfaatan air secara optimal, dan peningkatan fasilitas penyimpanan pascapanen. Praktik ini memperbaiki produksi dan ketahanan terhadap variabilitas iklim (Imbiri dkk., 2021). Adaptasi meliputi pengaturan varietas dan waktu tanam, pengelolaan tanah dan air irigasi, perubahan pola tanam dan intensitas, diversifikasi sumber pendapatan, serta adopsi teknologi baru. Langkah ini mengurangi risiko produksi terkait iklim di sistem padi-gandum dan kapas-gandum (Mihrete & Mihretu, 2025b).

🔗 **Layanan Penyuluhan**

Layanan penyuluhan meningkatkan adopsi teknologi (benih unggul, irigasi, pupuk, pestisida) dan menurunkan risiko produksi padi. Partisipasi penyuluhan meningkatkan adopsi teknologi dan menurunkan risiko produksi (Imbiri dkk., 2021). Di ranah manajemen operasional agribisnis, mitigasi risiko menekankan perbaikan proses dan mutu, investasi teknologi (*precision, Industry 4.0, IoT, AI*), perbaikan logistik dan kontrak kemitraan, serta koordinasi rantai pasok. Strategi manajemen operasional di Agribisnis meliputi:

A. Perbaikan Proses, Mutu, Teknologi & Logistik

Tinjauan risiko agribisnis rantai pasok menggarisbawahi pentingnya mitigasi risiko proses dan kontrol (inefisiensi proses, perubahan proses tinggi, kekurangan bahan, teknologi usang) serta risiko logistik/infrastruktur (arus bahan, transportasi, infrastruktur) melalui perbaikan proses

produksi, investasi teknologi, serta perbaikan sistem logistik (Imbiri dkk., 2021).

Transformasi digital dan adopsi *Industry 4.0 technologies* (IoT, sensor, *big data*, dsb.) di rantai pasok agro-pangan terbukti melemahkan dampak negatif risiko operasional (ketidaksesuaian *supply-demand*, risiko finansial dan transportasi) terhadap kinerja perusahaan. Perusahaan yang mengadopsi *Industry 4.0* tidak lagi mengalami penurunan signifikan akibat risiko tersebut (Ali & Govindan, 2021). Integrasi teknologi presisi, IoT, AI, drone, dan bioteknologi dalam manajemen strategis agribisnis meningkatkan stabilitas hasil, efisiensi penggunaan input, kualitas produk, dan pengelolaan risiko cuaca, hama, dan pasar, digabung dengan strategi pemasaran dan manajemen rantai pasok untuk meningkatkan daya saing dan resiliensi.

B. Kontrak Kemitraan & Koordinasi Rantai Pasok

Perbaikan pada kontrak kemitraan (peninjauan klausul, sanksi efektif, dukungan fasilitas) dapat mengurangi risiko output mitra yang tidak sesuai target dan standar mutu. Literatur manajemen risiko agribisnis menyoroti pentingnya kemitraan dengan lembaga keuangan dan perbaikan sistem logistik sebagai bagian dari strategi komprehensif untuk meminimalkan gangguan operasional dan meningkatkan stabilitas ekonomi usaha tani dan agribisnis (Imbiri dkk., 2021).

Instrumen pendukung berupa asuransi (indeks/cuaca dan konvensional), *Hedging*, dana cadangan, sistem monitoring risiko berbasis data, kemitraan multi-pihak, program penyuluhan, dan kebijakan publik menjadi fondasi lingkungan yang memungkinkan strategi teknis dan operasional tersebut berjalan efektif serta berkontribusi pada resiliensi produksi dan

operasional agribisnis. Instrumen pendukung tersebut meliputi:

A. Asuransi & Instrumen Keuangan

Review manajemen risiko keuangan di pertanian menekankan kombinasi berupa teknologi presisi, praktik berkelanjutan, asuransi pertanian yang memadai untuk risiko iklim, dan *Hedging* komoditas, serta diversifikasi usaha tani untuk memperkuat resiliensi dan profitabilitas. Asuransi, *Hedging*, diversifikasi, penerapan teknologi inovatif, dan pembentukan dana cadangan sebagai paket strategis untuk mengurangi risiko produksi, finansial, pasar, lingkungan, dan sosial di sektor agraria (Kramer dkk., 2022). Review asuransi pertanian di negara berkembang menilai inovasi asuransi indeks cuaca dan skema bantuan bencana/*safety net* penting, namun perlu disesuaikan dengan kemampuan bayar petani, didukung subsidi yang dievaluasi *cost-benefit* secara hati-hati (Kramer dkk., 2022).

B. Monitoring & Teknologi Informasi

Risiko dalam rantai pasok agribisnis mencatat berbagai inisiatif monitoring risiko berbasis data dan teknologi berupa pemantauan kelembapan tanah dengan RADARSAT-2, sistem peringatan dini TAMSAT-ALERT untuk risiko meteorologi, dan berbagai sistem pemantauan kekeringan satelit untuk mendukung pengurangan risiko pertanian (Imbiri dkk., 2021). Model Target MOTAD (*Minimization of Total Absolute Deviation*) diintegrasikan dengan data iklim dan pertumbuhan tanaman untuk mengoptimalkan pola tanam dan menilai *trade-off* risiko-laba, menjadi contoh alat analitik risiko untuk perencanaan usaha tani yang adaptif terhadap iklim (Mihrete & Mihretu, 2025b). Penggunaan big data, AI dan monitoring agronomis direkomendasikan sebagai strategi

pengelolaan risiko karena meningkatkan kemampuan memprediksi hasil, mengelola air, dan mengoptimalkan input (Kramer dkk., 2022).

C. Kemitraan & Kebijakan

Sistem pertanian di negara uni eropa menegaskan perlunya pendekatan holistik dan partisipatif berupa penguatan jaringan pembelajaran, bentuk kolaborasi baru (antar petani, koperasi, lembaga keuangan, pemerintah), dan integrasi instrumen finansial kebijakan untuk memperbaiki manajemen risiko di berbagai sistem usaha tani (Kramer dkk., 2022). Model dukungan berupa kerangka regulasi yang seragam, mekanisme kontrol, reasuransi publik, subsidi sebagian premi/nasional system, dan dukungan database tingkat usaha tani, serta layanan pengetahuan dan konsultasi untuk memperkuat kemampuan mengambil keputusan risiko (Kramer dkk., 2022).

Prinsip desain kebijakan manajemen risiko berupa asuransi dan bantuan bencana digunakan untuk membantu petani mengatasi dampak finansial kejadian ekstrem, namun harus dirancang agar tetap mendorong petani berinvestasi pada langkah pengurangan risiko (adaptasi, inovasi, diversifikasi) sehingga memperkuat resiliensi jangka panjang (Kramer dkk., 2022).

D. Peran Penyuluhan & Dukungan Institusional

Layanan penyuluhan terbukti meningkatkan adopsi teknologi dan mengurangi risiko produksi. Strategi peningkatan yang direkomendasi dapat berupa memperluas cakupan penyuluhan dan layanan informasi iklim/risiko untuk membantu petani keluar dari “perangkap risiko” (Imbiri dkk., 2021). Rekomendasi lainnya yang diberikan sebagai bentuk dukungan institusional mencakup penguatan layanan penyuluhan, akses kredit, informasi iklim, dan pengembangan varietas tahan iklim sebagai bagian dari sistem manajemen risiko iklim (Mihrete & Mihretu, 2025).

BAB VII

RISIKO PASAR, HARGA, DAN KEUANGAN DALAM AGRIBISNIS

Setiap usaha dalam bidang agribisnis yang mengalami perubahan kondisi dalam suatu pasar, namun di luar kendali maka hal ini yang dimaksud dengan risiko pasar. Hal ini selaras dengan pengertian makna risiko dalam kamus besar Bahasa Indonesia, risiko umumnya terjadi pada setiap dalam pasar. Secara holistik, hal ini juga bisa disebut sebagai kondisi risiko yang komprehensif, dikarenakan situasi yang terjadi umumnya dialami oleh pelaku dalam pasar. Berbagai bentuk risiko bisa terjadi pada arus kas keuangan, maupun administrasi yang berasal dari perubahan harga di pasar.

Pada situasi tertentu risiko yang terjadi di pasar juga bisa diartikan menjadi tantangan bagi para pelaku pasar yang terjadi karena adanya ada suatu produk mengalami penurunan nilai pasar dari berbagai faktor yang memberikan pengaruh pada pasar secara holistik yang mana tidak hanya sebatas produk khusus namun semesta. Secara harfiah hal ini disebut risiko sistematis dalam agribisnis, dikarenakan risiko pasar terjadi dengan adanya ketidakpastian perpolitikan, gejolak ekonomi, kondisi geografis, maupun bahkan adanya resesi. Terjadi risiko pasar yang dihadapi oleh pelaku pasar juga memberikan dampak risiko pada harga komoditas, hal ini dikarenakan adanya potensi secara finansial tidak menguntungkan yang diakibatkan oleh terjadinya fluktuasi atau perubahan nilai pasar pada suatu komoditas.

Keberagaman dinamika dalam pasar disertai kondisi yang tidak menentu, terjadi dalam kinerja keuangan merupakan konsep dasar risiko keuangan. Kunci agar dapat melindungi nilai asset dengan cara memahami risiko keuangan untuk menjaga stabilitas keuangan. Dimana dalam situasi dinamika pasar yang mengalami perubahan yang cepat, implementasi adanya manajemen risiko untuk pengelolaan keuangan menjadi keharusan untuk dilakukan sebagai upaya menekan tidak hanya bermacam-macam tantangan saja melainkan peluang yang ada,

❖ **Karakteristik Risiko Pasar dan Harga dalam Agribisnis**

Secara umum dalam risiko pasar dan harga merupakan kondisi dimana terdapat kondisi yang tidak mendatangkan keuntungan yang disebabkan oleh adanya kondisi dinamika yang berubah-ubah untuk harga pasar, umumnya biasanya terjadi pada mata uang, obligasi maupun bisa pada komoditas atau produk basis pertanian. Dalam sistem agribisnis, kondisi risiko yang dihadapi di pasar terdapat dalam harga input dan harga komoditas pertanian. Dampak yang terjadi secara signifikan dalam skala besar pada nilai portofolio investasi sistem agribisnis serta pengelolaan kinerja keuangan organisasi yang bergerak di bidang agribisnis (Aswar dkk., 2024).

Kompilasi adanya risiko pasar dan risiko harga yang terjadi memberikan efek pada keuangan secara menyeluruh. Dimana hal ini mendatangkan potensi risiko keuangan yang akan dihadapi oleh pelaku pasar. Risiko keuangan memiliki peran vital dalam domain keuangan sebagai elemen kunci. Kondisi tersebut merujuk pada kondisi pasar yang timbul karena terjadi potensi kerugian secara finansial. Risiko keuangan yang muncul dalam konteks ini berasal dari fluktuasinya nilai komoditas yang tentunya memberikan

tantangan dalam pengelolaan manajemen keuangan oleh pelaku pasar. Kondisi ekonomi global yang tidak menentu akibat operasional pelaku pasar memberikan dampak terjadinya fluaktuasi pada suku bunga, yang juga adanya ketidakstabilan nilai tukar mata uang.

Adanya faktor suku bunga memberikan efek untuk posisi peran utama pada ukuran suku bunga yang diputuskan, berdasarkan penentuan kewajiban dan nilai asset pelaku pasar dalam agribisnis untuk kondisi khusus yang terdapat di obligasi yang juga bagian dari instrumen keuangan. Perubahan yang terjadi pada suku bunga dapat memberikan dampak dalam pasar berdasarkan instrumen keuangan yang dipakai, sehingga portofolio yang akan digunakan untuk aktivitas investasi dalam digunakan secara stabil. Pada satu sisi, yang juga perlu diperhatikan adalah nilai tukar untuk mata uang yang mana sebagai poin utama untuk terjadinya risiko pasar, terutama bagi perusahaan yang bergerak di sistem agribisnis yang terlibat dalam transaksi secara global. Apabila terdapat kondisi ketidakstabilan dalam nilai tukar untuk mata uang yang dipakai dalam transaksi dapat memberikan efek untuk kewajiban maupun nilai asset yang terdapat pada mata uang asing, hal ini juga menambah multi efek dalam menerapkan manajemen risiko.

Dalam agribisnis penanganan untuk risiko pasar merupakan poin yang perlu diperhatikan, yang mana dapat memberikan pengaruh pada keberlangsungan serta keberlanjutan usaha yang bergerak di pertanian beserta usaha turunannya. Tantangan risiko yang akan dihadapi diantaranya harga komoditas atau produk yang tidak stabil, keseimbangan penawaran dan permintaan pasar yang penuh dengan ketidakpastian, transisi selera konsumen akan komoditas dan produk, regulasi tentang kebijakan dalam perdagangan, serta

kompetisi pasar yang tinggi secara global. Apabila berbagai tantangan yang ada tersebut dalam pengelolaan tidak diantisipasi dengan baik, maka memberikan dampak untuk perolehan pendapatan para pelaku usaha yang bergerak di agribisnis, yang juga menentukan keberlangsungan jangka panjang usahanya. Tantangan gejolak ketidakstabilan harga komoditas atau produk menjadi fenomena yang seringkali dihadapi dalam pasar

Risiko harga dalam konteks agribisnis terjadi bilamana adanya ketidakpastian pendapatan akibat fluktuasi harga jual komoditas atau produk serta bisa terjadi karena biaya input yang tidak menentu. Dinamika terjadinya fluktuasi harga pasar dapat mempengaruhi keseimbangan posisi penawaran dan permintaan akan komoditas atau produk dipasar, yang mana hal ini bisa menyebabkan timbulnya risiko harga.

Pada kondisi yang dihadapi yaitu biaya input yang tidak stabil seperti benih dan pupuk. Situasi tersebut menjadi tantangan bagi produsen berusaha optimal untuk menghadapi kondisi tersebut, serta mengancam keberlangsungan dari usahatani. Pada situasi yang lain, seringkali terjadi dimana jeda waktu antara keputusan tanam dan musim panen, menyebabkan harga turun drastis saat kondisi panen raya. Pada kondisi yang terjadi di pasar ketika terdapat komoditas melimpah, maka harganya akan turun, serta sebaliknya ketika komoditas yang tersedia dalam jumlah yang sedikit, berakibat harganya akan naik. Situasi fluktuasi harga tersebut memberikan dampak dapat memengaruhi niat serta keinginan khususnya petani untuk melakukan usahatani tanaman tertentu (Febriviyanto & Zuniana, 2023).

Fenomena terjadinya ketidakstabilan harga memberikan efek pada petani kondisi yang tidak untung secara usaha yang ditekuni, artinya risiko harga juga berdampak pada keberlangsungan usahanya. Situasi harga yang terdapat produsen maupun konsumen mengalami penurunan dikala komoditas atau produk agribisnis secara pasokan berlebih dipasar. Salah satunya pada komoditas cabai rawit. Komoditas ini mengambil peran utama dalam komoditas pangan yang banyak diperdagangkan serta dikonsumsi sampai tingkat pedagang pengecer di pasar. Apabila terjadi kondisi harga yang berfluktuasi, tentunya berimbas pula bagi pedagang pengecer, hal ini dikarenakan adanya upaya menyeimbangkan antara harga di tingkat produsen yang telah dibayarkan serta harga di tingkat pelanggan yang telah ditetapkan, dimana situasi pasar yang juga tidak stabil. Pada komoditas cabai rawit untuk risiko yang ada pada harga ini bisa terjadi ditingkat produsen dan konsumen (Rismayanti, 2022).

Rahmat dkk. (2024) dalam komoditas cabai rawit dapat terjadi saat ketidakstabilan harga yang cenderung tinggi disertai kondisi pasar yang tidak pasti. Kondisi tersebut memberikan efek pada perolehan pendapatan produsen yang juga cenderung menurun, sehingga pada waktu pasca panen harus menghadapi kondisi yang merugi yang diakibatkan harga yang turun drastis di pasar. Tidak hanya itu, situasi tersebut juga menambah beban biaya yang dirasakan oleh produsen dikala berbagai variabel yang mendukung kegiatan usahatani mengalami ketersediaan di lapang yang susah didapatkan akibat distribusi yang tidak merata dan memberikan kenaikan harga input produksi yang tinggi seperti pada benih, variasi pupuk, maupun pestisida untuk proteksi tanaman.

Pada konsumsi komoditas cabai rawit di tingkat konsumen juga memberikan rasa khawatir dikarenakan dapat memberikan efek kuantitas jumlah individu yang dapat melakukan pembelian yang berujung pada kestabilan komoditas cabai rawit pada pasar hortikultura. Jekson & Wadu (2025) memberikan pengertian dasar untuk risiko harga yang terjadi di konsumen adalah bentuk perubahan harga yang tidak stabil dalam penetapannya yang kemudian memberikan pengaruh keputusan konsumen untuk melakukan pembelian. Pada kasus harga komoditas cabai rawit, konsumen dapat melakukan pembayaran yang bisa bervariasi, hal ini bergantung pada beberapa kondisi seperti kuantitas komoditas yang tersedia dipasar karena jumlah petani yang berusaha dalam kala musim, biaya pengiriman yang dikeluarkan serta pasar lokal yang ada (Rismayanti, 2022). Kondisi karena ketidakstabilan harga tersebut memberikan peringatan bagi konsumen serta memberikan dampak yang besar dalam pengelolaan anggaran rumah tangganya.

Berdasarkan fenomena risiko akibat harga yang tidak stabil terjadi di produsen maupun konsumen, maka disaat komoditas cabai merah mengalami peningkatan produksi yang massif, berdampak pada turun drastisnya harga komoditas tersebut. Indikasinya produsen hanya memperoleh pendapatan yang lebih sedikit serta sampai pada kalanya biaya produksi usahatani tidak dapat tertutupi. Akan tetapi, apabila terjadi karena pengaruh alam seperti cuaca yang tidak menentu bahkan sampai terjadi kegagalan panen menyebabkan harga komoditas dipasar mengalami kenaikan. Konsumen yang membeli komoditas cabai di pasar juga mendapatkan dampak akibat harga komoditas yang pasang dan surut. Dikarenakan saat harganya mengalami kenaikan yang drastis, akan berimbas pada alokasi anggaran biaya rumah tangga yang

juga turut naik, pada akhirnya hal ini menentukan sikap konsumen untuk melakukan pembelian dalam kuantitas yang kecil.

❖ **Volatilitas Harga, Permintaan, dan Akses Pasar**

Manajemen risiko dalam konteks volatilitas harga komoditas pertanian adalah pendekatan komprehensif, sistematis, dan efisien untuk mengidentifikasi serta mengelola ketidakpastian harga yang dapat mengancam keberhasilan usaha agribisnis. Volatilitas yang tinggi, dipicu oleh faktor cuaca, musim tanam, dan permintaan, berpotensi menurunkan produk domestik bruto pada sektor pertanian dan daya beli (Gai, 2024).

Fenomena volatilitas pada harga input serta pasca panen yang tinggi menjadi tantangan yang besar dalam sistem agribisnis. Berbagai masukan input yang digunakan untuk mendukung usaha diantaranya terdapat benih, variasi pupuk untuk nutrisi tanaman, pestisida untuk proteksi tanaman serta bahan bakar pendukung untuk alat mesin pertanian. Berbagai masukan input tersebut dalam pengadaannya secara harga tidak dapat diprediksi secara akurat. Sehingga apabila ada lonjakan harga berbagai input tersebut secara drastis, tentunya berimbas pada biaya yang besar untuk proses produksi yang selanjutnya juga dapat mengurangi pendapatan produsen.

Pada dinamika pasar global yang cenderung mengalami fluktuasi harga yang tinggi khususnya untuk harga komoditas pertanian yang diakibatkan penerapan kebijakan perdagangan sampai pada spekulasi yang terjadi dipasar komoditas pertanian. Seperti pada komoditas esensial diantaranya beras, jagung maupun kedelai, seringkali mengalami kenaikan yang drastis akibat terjadinya kegagalan panen di negara-negara produsen utama komoditas tersebut, namun secara tiba-tiba mengalami penurunan tajam jika terjadi produksi yang

melimpah. Hal ini berujung pada kondisi produsen mengalami kesulitan dalam menutup anggaran biaya untuk produksi akibat harga komoditas saat penjualan mengalami penurunan drastis (Sustiyana & Iswahyudi, 2020).

Dampak volatilitas harga pertanian berujung pada ketidakpastian pendapatan. Fluktuasi harga yang ekstrim membuat pendapatan petani sulit diprediksi, yang pada akhirnya mengancam keberlangsungan usahatani. Risiko pangan dan ekonomi pada kasus volatilitas tinggi berdampak pada ketahanan pangan dan meningkatkan angka kemiskinan. Faktor penyebabnya diantaranya adalah perubahan musim tanam, cuaca ekstrem, dan perubahan permintaan pasar sering menyebabkan lonjakan atau penurunan harga yang drastis.

Pasca panen pada komoditas pertanian untuk kondisi permintaan dan penawaran dapat berubah kapanpun yang diakibatkan beberapa faktor karena kondisi musim yang berubah-ubah sekaligus ditambah bencana alam yang tidak dapat diprediksi, kebijakan perdagangan oleh pemangku pasar serta kemampuan konsumsi pada konsumen untuk menentukan keputusan pembelian akan produk pertanian. Selain itu pada permintaan komoditas pertanian yang tiba-tiba meningkat diakibatkan adanya faktor eksternal, seperti kejadian krisis pangan yang terjadi secara global di berbagai negara atau adanya kondisi peningkatan jumlah konsumsi untuk komoditas tertentu, beberapa peristiwa tersebut mengakibatkan adanya kenaikan harga yang dramatis di pasar komoditas.

Sumber risiko yang terjadi pada permintaan pada komoditas maupun produk dalam agribisnis sering disebabkan adanya volatilitas harga dimana perubahan harga drastis yang mempengaruhi keuntungan. Perubahan tren konsumen terjadi karena pergeseran preferensi konsumen yang cepat.

Ketidakpastian dalam memperoleh akses pasar memberikan kesulitan memprediksi volume kebutuhan pasar secara tepat. Kebijakan perdagangan memberikan perubahan aturan ekspor-impor yang memengaruhi akses pasar.

Dalam sistem agribisnis, produsen perlu mendapatkan akses pasar guna menghadapi lonjakan kenaikan harga musiman yang tajam di pasar. Dikarenakan margin keuntungan yang diperoleh dari harga jual komoditas maupun produk yang ditawarkan di pasar. Pada sistem agribisnis adanya volatilitas harga ini membuat biaya menjadi risiko. Berbagai banyak proses yang menjadi sebab harga berfluktuasi semakin membuat ketidakpastian harga komoditas maupun produk sulit ditanggulangi secara langsung.

Berbagai risiko yang dihadapi oleh produsen berdampak pada penerimaan bersih yang didapatkan dan bergantung pada kondisi perubahan harga pasar yang juga susah untuk diprediksi. Dalam konteks agribisnis, seperti pada risiko harga sebelumnya pada komoditas cabai rawit perlu mendapatkan perhatian dalam tata kelola kegiatan produksinya, hal ini karena volatilitas yang terjadi dapat memberikan pengaruh pada penentuan keputusan tanam komoditas tersebut, berbagai komponen penyusun biaya produksinya, serta antusias produsen dalam keberlanjutan usahatannya.

❖ **Risiko Keuangan, Modal Kerja, Kredit, dan Arus Kas**

Dalam memahami risiko yang terjadi dalam keuangan, memberikan hal positif dalam upaya melindungi nilai asset yang dimiliki serta juga sebagai cara untuk menyeimbangkan likuiditas dan keuangan menjadi lebih stabil. Perubahan yang semakin cepat dalam dinamika pasar komoditas maupun produk pertanian, menjadi suatu keharusan untuk diimplementasikan pengelolaan manajemen risiko keuangan

dalam menghadapi berbagai hambatan pasar serta peluang yang strategis. Manajemen risiko dalam pengelolaan keuangan memiliki peran vital dalam pasar yang penuh dengan ketidakpastian dan kompleksitas tantangan yang dihadapi. Kemampuan untuk mencapai keberhasilan dalam pengelolaan keuangan tidak hanya tergantung pada kemampuannya untuk menghasilkan keuntungan, namun bagaimana usaha untuk menanggulangi risiko yang memungkinkan dapat mempengaruhi arus kas keuangan serta keberlanjutan kelangsungan operasional.

Komponen fundamental yang utama penyusun keuangan diantaranya terdapat pasar modal serta pasar uang. Secara principal pada kedua bentuk penyusun keuangan tersebut saling mempunyai keterikatan satu dengan yang lain serta bersinergi dan bekerja sama menciptakan kondisi yang dinamis dan kondusif dalam keuangan yang dapat memberikan dampak positif dengan berbagai tantangan didalamnya seperti dalam pengelolaan modal kerja, risiko kredit, maupun likuiditas pada arus kas, sehingga dalam sistem agribisnis mendorong dan mewujudkan pertumbuhan ekonomi (Hafids, 2025).

Pada pengelolaan risiko keuangan, modal kerja memberikan peran yang vital untuk manajemen keuangan. Modal kerja disini merupakan margin yang didapat antara berbagai asset lancar yang dimiliki seperti kas maupun persediaan dengan kewajiban lancar berupa kuantitas hutang dalam jangka pendek. Risiko keuangan yang dapat terkait dengan pengelolaan modal kerja seperti adanya potensi tidak untung atau kegagalan pembayaran yang diakibatkan tidak tersedianya sejumlah dana likuid untuk mendukung proses pembiayaan kegiatan operasional serta utamanya dalam

melunasi kewajiban untuk mengangsur yang segera jatuh tempo.

Situasi modal kerja dalam risiko keuangan senada dengan kondisi bila terjadi risiko kredit, bahkan dalam kondisi tertentu bisa karena ketidakmauan peminjam dalam upayanya untuk memenuhi kewajiban untuk mengembalikan jumlah dana yang sebelumnya dipinjam disaat maupun sebelum jatuh tempo. Berbagai faktor dapat mempengaruhi kondisi tersebut diantaranya adanya gejala perubahan ekonomi dan kurang cermat dalam penerapan kebijakan kredit.

Seperti pada berbagai risiko yang dihadapi oleh produsen yang menekuni usaha dalam sistem agribisnis bisa mengalami kredit macet dikarenakan gagal bayar. Kondisi ini dikarenakan adanya perolehan margin keuntungan yang tidak stabil oleh pelaku agribisnis, hal ini berimbas pada prospek kelangsungan usaha yang bergerak di agribisnis. Seperti pada tantangan di pasar yang seringkali terjadi adanya gejala fluktuasi harga. Sehingga dari pendapatan yang diperoleh tidak dapat menyeimbangkan anggaran rumah tangganya yang kemudian juga berdampak pada ketidakmampuan untuk melakukan pembayaran angsuran kredit yang sebelumnya diambil untuk mendukung permodalan usahanya.

Manajemen risiko kredit menjadi hal penting untuk diupayakan dalam melindungi likuiditas dan stabilitas keuangan. Pemberi pinjaman atau kreditur, yang mana baik berasal dari lembaga keuangan formal, diperlukan adanya evaluasi secara menyeluruh pada kredit serta observasi yang teratur untuk debitur berkaitan dengan portofolia pinjaman yang telah disepakati. Adanya langkah yang salah dalam penilaian risiko kredit berdampak serius, karenanya kelembagaan keuangan formal harus mempunyai strategi

dalam implementasikan manajemen risiko guna meminimalisir adanya potensi kerugian pada berbagai pihak.

Pada arus kas keuangan juga tidak lepas adanya tantangan likuiditas dimana kondisi tidak dapat melaksanakan kewajiban keuangannya secara teratur, hal ini dikarenakan adanya kekuarangan kas yang memadai. Situasi risiko yang terjadi adanya kuantitas dana yang dibutuhkan tidak mampu untuk disediakan atau bisa diupayakan dengan menjual asset dengan segera tanpa memberikan dampak penurunan yang masif dalam nilai aset. Risiko ini berpeluang besar terjadi akibat adanya kebutuhan dana yang berubah secara mendadak, pasar yang tidak pasti bankah kondisi ekonomi yang sulit dialami berbagai pihak (Aswar dkk., 2024).

Kemampuan dalam melaksanakan manajemen risiko dalam likuiditas ini bisa menggunakan pengembangan strategi sebagai langkah pasti adanya dana yang sesuai atau memadai dalam kondisi apapun. Didukung dengan taktik perencanaan yang mumpuni, karena tanpa adanya perencanaan yang matang berakibat pada kondisi arus kas yang kering disaat operasional usaha yang dibutuhkan. Upaya yang dilakukan dengan melibatkan observasi yang tepat dan cermat untuk aliran arus kas keuangan, kondisi arus kas yang cepat dapat mendukung pengelolaan kegiatan investasi serta mendapatkan aliran dana untuk digunakan sebagai pengembangan saluran cadangan. Sehingga usaha untuk meminimalisir ada risiko dalam likuiditas dengan kesiapan untuk memahami secara mendalam pola struktur serta karakteristik kas yang dijalankan oleh pelaku usaha di bidang agribisnis.

Berbagai macam risiko yang terjadi dalam keuangan diatas untuk hal dasar yang dipertimbangkan berkaitan kemudahan mendapatkan modal kerja yang terjadi di salah satu sub sistem agribisnis yaitu usahatani. Alasan mendasar

karena tidak semua produsen memiliki modal kerja yang cukup untuk keberlangsungan usahanya (Pratiwi dkk., 2019). Berbagai sumber modal secara aksesibilitas tidak semua dapat dengan mudah dijangkau. Dalam hal ini berkaitan dengan produsen yang memiliki penguasaan lahan yang sempit dan kondisi ini pada masyarakat di pedesaan menjadi golongan mayoritas. Sehingga, bagi produsen dalam melakukan pengelolaan dan pengembangan kegiatan usahanya, menjadi hal yang seringkali ditemui bahwa modal yang kurang menjadi tantangan utamanya.

Fakta empiris dalam pembiayaan untuk modal kerja produsen di wilayah pedesaan secara umum tidak hanya dilakukan oleh perantara lembaga keuangan formal, melainkan juga oleh lembaga keuangan informal. Seperti perbankan milik negara maupun bank milik swasta sebagai pihak lembaga formal yang mendapatkan tugas untuk penyaluran modal kerja, sedangkan lembaga informal yang mengambil peran diantaranya ada pedagang yang berfokus pada input pertanian, serta pedagang yang hanya fokus di pasca panen pertanian bahkan pula terdapat pedagang yang berfungsi untuk keduanya (Hardana dkk., 2019).

Sumber modal kerja dari lembaga keuangan informal umumnya memberikan kemudahan dalam mendapatkan pinjaman modal dan menjadi pilihan yang ringkas dikarenakan prosedur pengajuan pinjaman yang cepat. Sehingga sumber permodalan informal seringkali menjadi opsi lain bagi petani untuk mendapatkan pinjaman modal karena prosedur pengajuan yang lebih mudah. Selain itu, ditambah pola tabiat masyarakat di lingkungan pedesaan yang berusaha komiditas pertanian dalam mempunyai hutang tidaklah menjadi hal yang memalukan untuk dilakukan. Oleh karenanya meminjam modal ke lembaga keuangan informal

sudah menjadi bagian hal yang umum dilakukan oleh masyarakat pedesaan (Pratiwi dkk., 2019).

Peran penting bagi lembaga keuangan formal dalam pelaksanaan aturan untuk skim pembiayaan berbagai usaha pertanian, seharusnya dijalankan tidak dengan pola rigid yang berakibat masyarakat pedesaan mendapatkan kemudahan untuk akses pada sumber permodalan yang ditawarkan. Lembaga keuangan formal pada tata kelola admisnistrasinya mempunyai urutan prosedur yang dapat dimengertidan mudah dalam pelaksanaan, pencairan jumlah pinjaman cepat dan tepat waktu sesuai kebutuhan debitur. Selain itu didukung dengan tingkat bunga lebih rendah dibandingkan lembaga informal. Selain itu keuntungan penawaran suku bunga yang rendah dibanding lembaga keuangan informal wajib disubsidi oleh negara.

❖ **Strategi Pengelolaan Risiko Pasar dan Keuangan**

Pentingnya kesiapan menghadapi risiko pasar dengan cara melakukan mitigasi pada setiap risiko keuangan melalui berbagai langkah-langkah yang bisa diambil sehingga dapat meminimalisir dampak potensial dimungkinkan bisa terjadi. Pemilihan strategi yang sesuai dapat memberikan dampak positif untuk peningkatan daya tahan pada kondisi pasar yang berubah-ubah. Berikut berbagai cara yang dapat dilakukan sebagai bagian yang umumnya digunakan untuk mitigasi dalam risiko pasar dan keuangan.

🔗 **Diversifikasi Portofolio**

Salah satu principal yang mendasar dalam melakukan manajemen investasi dengan upaya diversifikasi portofolio, yang mana di berbagai kelas aset mapun sector ekonomi dapat melibatkan penyebaran investasi. Apabila terkaji kinerja yang

buruk pada sektor pertanian, dengan kepemilikan portofolio yang tidak homogen, maka entitas dapat meminimalisir risiko yang terjadi. Misalnya, apabila terdapat sektor pertanian yang mengalami penurunan nilai, maka sektor lainnya dapat mengimbangi karena kinerja yang positif. Mitigasi ini memiliki keuntungan dalam jangka panjang, dikarenakan bisa memberikan dampak positif sebagai perlindungan terhadap pasar yang berfluktuasi (Hafids, 2025).

Strategi ini sangat penting di sektor agribisnis dan keuangan yang rentan terhadap ketidakpastian eksternal. Dalam agribisnis, diversifikasi dapat dilakukan dengan menanam berbagai jenis tanaman atau memperluas pasar, sehingga kerugian dari satu komoditas bisa diimbangi dengan pendapatan dari komoditas lain. Dalam keuangan, diversifikasi dilakukan dengan membagi investasi antara saham, obligasi, dan aset lainnya, mengurangi ketergantungan pada satu sektor, serta meminimalkan kerugian saat pasar saham turun.

Namun, meskipun diversifikasi mengurangi risiko, tidak ada strategi yang dapat menghilangkan risiko sepenuhnya. Diversifikasi yang buruk, seperti membeli aset yang sangat berkorelasi, tidak efektif. Oleh karena itu, penting untuk memilih alat diversifikasi yang sesuai dengan memahami risiko yang dihadapi. Dalam agribisnis, ini berarti mempertimbangkan kebutuhan pasar dan kemampuan untuk mengelola berbagai produk, sementara dalam keuangan, memilih aset yang tidak berkorelasi.

A. Hedging

Instrumen mitigasi selanjutnya ialah *Hedging* yang dapat melibatkan penggunaan instrumen, contohnya pilihan atau kontrak berjangka, keduanya berguna dalam memberikan proteksi nilai portofolio terhadap harga yang berfluktuasi bahkan nilai tukar uang. Selain itu terdapat kegunaan

lainnya pada risiko pasar untuk meminimalisir eksposur, serta dapat memproteksi perubahan nilai tukar uang serta nilai aset yang dapat membuat portofolio merugi. Secara umum dapat memberikan terhadap hasil keuangan yang positif dan menjadi bagian strategi untuk mengurangi efek negative akibat perubahan pasar yang tidak menentu pada nilai yang diinvestasikan (Hafids, 2025).

Hedging sering digunakan dalam sektor agribisnis dan keuangan, seperti menggunakan kontrak berjangka untuk menjual produk dengan harga yang telah disepakati, atau melindungi posisi terhadap fluktuasi suku bunga atau nilai tukar. Namun, *Hedging* tidak menghilangkan risiko sepenuhnya dan dapat melibatkan biaya, seperti biaya transaksi atau potensi kehilangan keuntungan jika pasar bergerak menguntungkan setelah posisi diambil. Oleh karena itu, strategi *Hedging* harus dilakukan dengan hati-hati dan mempertimbangkan tingkat ketidakpastian yang ada.

B. Manajemen Likuiditas

Upaya mengatasi risiko yang terjadi pada likuiditas menjadi bagian strategi yang vital dilakukan untuk menjaga likuiditas yang memadai. Perhatian terhadap arus kas dengan melibatkan pemantauan dan kecermatan untuk perencanaan pada arus kas yang selanjutnya dapat memenuhi kewajiban keuangan dengan tepat dan lancar. Tujuan utama mewujudkan reputasi yang baik dalam mengoperasikan usaha dalam agribisnis dengan menjalankan manajemen likuiditas secara efektif yang berguna dalam menghindari kurang dana sehingga tidak menguntungkan secara operasional.

Salah satu cara untuk menganalisis dampak risiko adalah dengan menggunakan analisis sensitivitas, yang memungkinkan pengambil keputusan menilai bagaimana perubahan kecil dalam variabel tertentu dapat mempengaruhi hasil. Dalam sektor agribisnis, misalnya, perubahan harga bahan baku atau cuaca yang ekstrem dapat sangat mempengaruhi hasil produksi. Selain itu, analisis skenario digunakan untuk mengevaluasi dampak dari berbagai kondisi masa depan, baik yang positif maupun negatif, terhadap keputusan bisnis, terutama di sektor keuangan.

C. Asuransi

Pihak ketiga selalu yang menawarkan polis asuransi kepada para pelaku usaha di bidang agribisnis menjadi upaya yang efektif dengan cara mentransfer risiko yang terjadi, ruang lingkup asuransi bisa melibatkan untuk risiko kredit, operasional usaha bahkan bisnis yang sedang dijalankan. Proteksi finansial terhadap kemungkinan adanya kerugian bisa terjadi, oleh karenanya pihak ketiga menawarkan asuransi namun dengan membayar sejumlah premi yang menjadi aturan mainnya.

Asuransi memberikan perlindungan terhadap risiko yang lebih pasti, seperti kerusakan properti atau bencana alam. Dalam agribisnis, asuransi pertanian melindungi petani dari kerugian akibat cuaca ekstrem. Namun, tidak semua risiko dapat dilindungi melalui asuransi, terutama risiko pasar atau fluktuasi harga.

BAB VIII

MODEL KUANTITATIF

TERINTEGRASI UNTUK MANAJEMEN

RISIKO USAHATANI PADI PETANI

KECIL

❖ Landasan Teoritis dan Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Risiko

Usahatani padi skala kecil, khususnya yang dikelola oleh petani dengan luas lahan kurang dari 0.5 hektar, beroperasi dalam lingkungan risiko yang tinggi. Kompleksitas risiko pada usahatani padi seringkali tidak bersumber dari satu faktor tunggal. Risiko datang dari berbagai arah sekaligus dan saling memperparah (Mohsin dkk., 2024). Risiko usahatani padi berasal dari tiga aspek utama: produksi, pasar, dan kelembagaan. Risiko produksi dipicu oleh perubahan iklim yang tidak menentu, serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), serta keterbatasan benih unggul dan pupuk berkualitas yang menurunkan ketahanan tanaman. Risiko pasar muncul saat panen raya menyebabkan harga gabah jatuh, sementara harga input seperti pupuk dan pestisida terus meningkat sehingga menekan keuntungan petani. Selain itu, risiko kelembagaan terkait dengan ketidakpastian distribusi pupuk bersubsidi dan perubahan kebijakan pemerintah yang sulit diprediksi petani.

Menghadapi kompleksitas risiko yang berlapis – lapis ini, pendekatan manajemen risiko yang sederhana tidak lagi memadai. Metode kualitatif seperti diskusi kelompok hanya mampu memberikan gambaran permukaan tanpa dapat mengukur seberapa besar pengaruh masing – masing faktor secara tepat. Sebaliknya, penggunaan satu metode kuantitatif tunggal pun memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model yang mengintegrasikan beberapa metode kuantitatif secara komplementer, dimana setiap metode mengerjakan bagian yang tidak dapat dikerjakan oleh metode lain.

Model yang dikembangkan dalam bab ini bertumpu pada tiga pilar teoritis. Pilar pertama adalah teori pengambilan keputusan di bawah ketidakpastian, khususnya *Prospect Theory* yang dirumuskan oleh Daniel Kahneman dan Amos Tversky pada tahun 1979. Teori ini menjelaskan bahwa manusia tidak selalu bertindak secara rasional sepenuhnya. Petani cenderung sangat menghindari kerugian dibandingkan mengejar keuntungan yang setara nilainya; kehilangan satu juta rupiah terasa jauh lebih menyakitkan daripada kesenangan mendapatkan satu juta rupiah. Implikasinya, desain strategi mitigasi risiko harus lebih menonjolkan perlindungan dari kerugian daripada semata-mata menjanjikan peningkatan keuntungan.

Pilar kedua adalah *Fuzzy Set Theory* yang diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh pada tahun 1965. Dalam kehidupan nyata, banyak konsep yang bersifat kontinum dan tidak dapat diwakili oleh nilai ya/tidak yang kaku. Ketika seorang penyuluh mengatakan bahwa 'risiko serangan wereng di daerah ini sedang tinggi', pernyataan itu mengandung ketidakpastian yang tidak dapat direpresentasikan oleh angka tunggal. *Fuzzy Set Theory* menyediakan kerangka matematis

untuk menangkap ketidakpastian linguistik semacam ini melalui fungsi keanggotaan yang menggambarkan derajat kebenaran suatu pernyataan pada rentang nilai tertentu (Torrens-Urrutia dkk., 2022).

Pilar ketiga adalah konsep *Failure Mode* yang berasal dari disiplin rekayasa keandalan sistem (*system reliability engineering*). Konsep ini memandang suatu system dalam hal ini sistem produksi padi, sebagai rangkaian komponen yang masing-masing dapat mengalami kegagalan dengan cara tertentu. Dengan mengidentifikasi secara sistematis seluruh cara kegagalan dapat terjadi beserta dampak dan penyebabnya, model dapat secara proaktif merancang tindakan pencegahan sebelum kegagalan benar-benar terjadi. Ketiga pilar inilah yang menjadi fondasi arsitektur model kuantitatif terintegrasi yang akan dijabarkan pada sub-bab berikutnya.

❖ Desain Model Kuantitatif Terintegrasi

Model kuantitatif terintegrasi yang dikembangkan dalam bab ini bekerja dalam 3 lapis yang bersifat sekuensial. Dimana output dari setiap lapis menjadi masukan terstruktur bagi lapis berikutnya, seperti rantai analisis yang saling mengundi dan saling menguatkan.

🔗 Lapis Pertama: Identifikasi Risiko melalui Regresi Berganda

Model pada tahap ini bekerja untuk mengumpulkan faktor mana yang paling kuat berkaitan dengan naik turunnya produktivitas padi. Dengan menggunakan data historis produksi dan faktor –faktor yang melingkupinya. Regresi berganda akan menghasilkan koefisien yang menunjukkan kekuatan dan arah pengaruh dari masing – masing faktor risiko secara statistik (Hair dkk., 2019).

↳ **Lapis Kedua: Evaluasi Risiko melalui *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)**

Pada tahap ini, model akan menjawab kegagalan mana yang paling berbahaya dan mendesak untuk ditangani. Dengan menggunakan faktor dominan dari hasil regresi, FMEA akan mengevaluasi setiap mode kegagalan dari 3 dimensi yang nantinya akan dipadarkan menjadi satu angka yang disebut dengan *Risk Priority Number* (RPN) (Wang dkk., 2024).

↳ **Lapis Ketiga: Penentuan Prioritas Strategi melalui *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (Fuzzy AHP)**

Tahap ini adalah penentuan prioritas strategi dengan menjadikan hasil penilaian FMEA sebagai dasar penetapan kriteria evaluasi. *Fuzzy AHP* akan mengintegrasikan penilaian para pakar ke dalam suatu kerangka keputusan yang terstruktur (Cheng dkk., 2025).

Untuk membangun model ini, dibutuhkan 3 jenis sumber data yang akan saling melengkapi. Pertama adalah data kuantitatif historis yang mencakup data produktivitas, dan faktor – faktor yang dapat mempengaruhinya. Kedua, penilaian panel pakar yang terdiri atas penyulus pertanian lapangan, hingga petani berpengalaman. Penilaian ini lalu akan dikumpulkan melalui sebuah prosedur terstruktur di mana para pakar memberikan penilaian secara anonim hingga tercapai konvergensi pendapat. Dan yang terakhir adalah wawancara mendalam dengan petani responden untuk memvalidasi relevansi hasil model dengan kondisi aktual di lapang.

Catatan: Keunggulan dari model terintegrasi ini dibandingkan dengan pendekatan metode tunggal terletak pada kemampuannya menghasilkan rekomendasi yang bersifat *evidence-based* dari tiga sudut pandang yang berbeda secara bersamaan.

❖ Model Regresi Berganda sebagai Basis Identifikasi Risiko

Regresi berganda dirancang untuk mengukur pengaruh setiap faktor dengan mengontrol pengaruh semua faktor lainnya, sehingga setiap faktor dapat dipahami terlepas dari kondisi faktor yang lainnya (Montgomery dkk., 2012). Dalam konteks usahatani padi, model ini dapat digunakan untuk menjelaskan bagaimana sumber risiko dapat mempengaruhi kinerja usahatani, baik dalam bentuk produktivitas maupun pendapatan. Secara umum, spesifikasi model dapat dituliskan sebagai:

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5X_5 + \beta_6X_6 + \beta_7X_7 + \beta_8X_8 + \varepsilon$$

Persamaan ini dapat dibaca dengan, produktivitas padi (Y) adalah hasil dari suatu nilai dasar (β_0) yang kemudian dipengaruhi secara aditif oleh delapan faktor risiko (X_1 hingga X_8), masing – masing dengan bobot pengaruh yang diwakili oleh koefisiennya (β_1 hingga β_8). Simbol ε merepresentasikan seluruh faktor lain yang mempengaruhi produktivitas namun tidak terukur atau tidak dimasukkan dalam model, hal ini lah yang disebut dengan risiko residu. Spesifikasi lengkap seluruh variabel disajikan dalam Tabel 12.

Tabel 12. Variabel Produktivitas Padi

Kategori Risiko	Variabel	Simbol	Satuan / Keterangan
Dependen	Produktivitas padi	Y	ton/ha
Iklim	Curah hujan total musim tanam	X ₁	milimeter (mm)
Iklim	Jumlah hari hujan efektif	X ₂	hari per musim tanam
Input produksi	Dosis pupuk nitrogen (urea)	X ₃	kg/ha
Input produksi	Penggunaan benih unggul bersertifikat	X ₄	Variabel dummy: 1 = ya; 0 = tidak
Biologis	Intensitas serangan OPT	X ₅	Indeks komposit skala 0 (tidak ada) – 1 (sangat parah)
Sosial-ekonomi	Akses kredit formal	X ₆	Variabel dummy: 1 = memiliki akses; 0 = tidak
Sosial-ekonomi	Pengalaman bertani	X ₇	tahun (proxy kapasitas adaptif petani)
Harga pasar	Harga gabah kering panen saat panen	X ₈	Rupiah per kilogram (Rp/kg)

Model ini tidak hanya sekedar melihat hubungan, tetapi juga memiliki fungsi untuk mengkuantifikasi sensitivitas sistem usahatani terhadap berbagai sumber ketidakpastian. Selain itu, pemilihan variabel dalam model regresi tidak hanya didasarkan pada ketersediaan data, tetapi juga pada kerangka konseptual risiko. Pemilihan delapan variabel ini didasarkan pada dua pertimbangan yang berjalan beriringan. Dari sisi teoritis, setiap variabel mewakili satu kategori sumber risiko yang diakui dalam literatur pertanian yaitu, risiko iklim (X_1 , X_2), risiko teknologi dan input (X_3 , X_4), risiko biologis (X_5), risiko sosial ekonomi (X_6 , X_7), dan risiko pasar (X_8). Dari sisi empiris, setiap variabel harus dapat diukur dan tersedia datanya di tingkat usahatani petani kecil, karena model secanggih apapun tidak berguna apabila datanya tidak dapat dikumpulkan.

Estimasi model dilakukan menggunakan metode *Ordinary Least Squares* (OLS). OLS menghasilkan estimator yang terbaik dan tidak bias (*Best Linear Unbiased Estimator* atau BLUE) apabila sejumlah asumsi terpenuhi. Asumsi – asumsi ini harus diuji secara seksama. Uji normalitas residual, uji multikolinearitas menggunakan *Variance Inflation Factor* (VIF) dengan batas nilai $VIF < 10$, uji heterokedastisitas untuk memastikan bahwa variansi galat bersifat konstan, dan uji autokorelasi dengan statistik Durbin-Watson untuk memastikan bahwa galat dari satu observasi tidak berkorelasi dengan galat observasi lainnya.

Output yang paling penting dari tahap Regresi adalah koefisien beta terstandarisasi (*standardized beta coefficient*). Koefisien beta terstandarisasi sudah dikonversi ke dalam satuan standar debiasi sehingga dapat dibandingkan secara langsung antar variabel yang berbeda satuan. Faktor dengan nilai tertinggi adalah faktor yang paling ‘menguasai’

(Mizumoto, 2023) produktivitas dan itu merupakan salah satu faktor yang masuk ke dalam tahap selanjutnya. Selain itu, dekomposisi variasi akan menunjukkan berapa persen total variasi produktivitas yang dapat dijelaskan oleh masing – masing kelompok, sementara variasi residual yang tidak menjelaskan menjadi indikasi bahwa masih ada sumber risiko tersembunyi yang perlu digali lebih jauh melalui FMEA.

❖ ***Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dalam Evaluasi Risiko***

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah sebuah metode yang lahir dari dunia rekayasa keandalan militer Amerika Serikat pada tahun 1949 (Pakoradi dkk., 2021). Sejak saat itu, FMEA mulai berkembang menjadi alat standar yang digunakan NASA dalam program untuk mengevaluasi risiko yang dihadapi. Dalam bagian ini, FMEA diadaptasi untuk menjawab pertanyaan yang sama dalam konteks sistem produksi padi yang jauh lebih kompleks dan tidak deterministik dibandingkan mesin buatan manusia. Langkah pertama dalam FMEA adalah mengidentifikasi seluruh *failure mode*, yang tidak hanya berasal dari imajinasi, melainkan secara sistematis diturunkan dari dua sumber, hasil analisis regresi, serta pengalaman empiris panel pakar yang memiliki pengetahuan lapangan yang mendalam.

Setelah *failure mode* teridentifikasi, setiap *failure mode* dinilai berdasarkan tiga komponen yang masing – masing menggunakan skala 1 hingga 10. Komponen pertama adalah *Severity* (S), yang mengukur seberapa parah konsekuensi kerugian apabila kegagalan terjadi. Komponen kedua adalah *Occurance* (O), yang mengukur seberapa sering atau seberapa besar probabilitas *failure mode* tersebut terjadi selama periode pengamatan. Komponen ketiga adalah *Detection* (D), yang

mengukur seberapa sulit *failure mode* tersebut dideteksi sebelum dampaknya meluas dan tidak dapat lagi di tangani.

Tabel 13. Contoh Pengukuran Evaluasi Risiko Agribisnis

Skor	Kategori	Dimensi	Deskripsi
1–2	Sangat Rendah	<i>Severity</i>	Penurunan hasil < 5%; petani tidak merasakan kerugian berarti
3–4	Rendah	<i>Severity</i>	Penurunan 5–15%; pendapatan sedikit berkurang namun masih di atas biaya produksi
5–6	Sedang	<i>Severity</i>	Penurunan 15–30%; pendapatan di bawah rata-rata; tabungan terkuras sebagian
7–8	Tinggi	<i>Severity</i>	Penurunan 30–50%; petani menderita kerugian nyata; terpaksa berutang
9–10	Sangat Tinggi	<i>Severity</i>	Gagal panen > 50%; mengancam ketahanan pangan dan keberlangsungan usaha
1–2	Sangat Jarang	<i>Occurrence</i>	Terjadi < 1 kali per 10 musim tanam; bersifat luar biasa/force majeure
5–6	Kadang-Kadang	<i>Occurrence</i>	Terjadi 3–5 kali per 10 musim tanam; petani mulai mewaspada

Skor	Kategori	Dimensi	Deskripsi
9–10	Hampir Selalu	<i>Occurrence</i>	Terjadi > 8 kali per 10 musim tanam; sudah menjadi risiko struktural
1–2	Sangat Mudah	<i>Detection</i>	Gejala terlihat jelas dengan mata telanjang; petani awam pun dapat mendeteksi
5–6	Sedang	<i>Detection</i>	Memerlukan pengetahuan teknis dasar; penyuluh perlu dilibatkan untuk konfirmasi
9–10	Hampir Mustahil	<i>Detection</i>	Tidak terdeteksi hingga kerusakan parah terjadi; butuh alat khusus atau citra satelit

Ketiga komponen penilaian diatas kemudian digabungkan menjadi satu nilai tunggal yang disebut *Risk Priority Number* (RPN), yang dihitung menggunakan rumus perkalian berikut:

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

Ketiga dimensi risiko bersifat saling memperkuat. Nilai RPN berkisar antara 1 (risiko minimal: S=O=D=1) hingga 1.000 (risiko minimal: S=O=D=10). Dalam praktiknya, *failure mode* dengan nilai $RPN \geq 200$ diaktegorikan sebagai KRITIS dan memerlukan perhatian segera, RPN 100 – 199 sebagai Mayor, dan $RPN < 100$ sebagai Moderat atau Minor.

Penilaian pada metode ini dilakukan oleh panel pakar dengan latar belakang yang beragam yaitu penyuluh pertanian lapangan, peneliti, hingga senior petani yang memiliki pengalaman lebih dari 20 tahun. Keberagaman ini disengaja untuk membawa perspektif ilmiah dan data empiris, pengetahuan kondisi lapangan terkini, serta wisdom praktis yang tidak selalu tercermin dalam literatur akademis. Untuk menghindari bias dari dominasi satu individu, agregasi penilaian multi-pakar dilakukan menggunakan rata-rata geometrik, yang terbukti lebih stabil dibandingkan rata-rata aritmatika dalam konteks perbandingan berpasangan.

❖ **Fuzzy AHP untuk Penentuan Strategi Mitigasi Risiko**

Setelah mengidentifikasi faktor risiko dominan dan menetapkan *failure mode* yang paling kritis, selanjutnya diperlukan pemilihan dari sekian banyak strategi mitigasi yang secara teori dapat diterapkan. Disinilah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang dikembangkan Thomas Saaty yang menyediakan kerangka sistematis untuk mengintegrasikan penilaian multi-kriteria dari para pemangku kepentingan menjadi satu rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan (Madzík & Falát, 2022). Namun AHP konvensional memiliki kelemahan yang cukup mendasar yaitu AHP mengharuskan setiap pakar memberikan nilai numerik yang presisi untuk setiap perbandingan berpasangan. Padahal dalam kenyataannya, pakar seringkali lebih nyaman mengatakan ‘strategi A sedikit lebih penting dari strategi B’ daripada menetapkan bahwa ‘strategi A persis tiga kali lebih penting dari strategi B’. Memaksakan penilaian numerik yang presisi pada penilaian yang dilakukan menghasilkan distorsi. *Fuzzy AHP* mengatasi kelemahan ini dengan merepresentasikan setiap penilaian perbandingan bukan sebagai

angka tunggal, melainkan sebagai *Triangular Fuzzy Number* (TFN) (Do dkk., 2024).

TFN dinyatakan sebagai $\tilde{a} = (l, m, u)$, di mana l adalah batas bawah (nilai minimum yang masuk akal), m adalah nilai modal atau nilai yang paling mungkin, dan u adalah batas atas (nilai maksimum yang masih masuk akal). Struktur hierarki keputusan dalam *Fuzzy AHP* disusun secara cermat dalam tiga level yang mencerminkan logika pengambilan keputusan dari tujuan umum hingga pilihan spesifik. Prosedur komputasi *Fuzzy AHP* mengikuti metode Chang's Extent Analysis melalui empat tahap yang berurutan dan saling terkait yaitu:

➤ **Tahap Pertama: Konstruksi Matriks Perbandingan Berpasangan *Fuzzy*.**

Setiap anggota panel pakar mengisi matriks perbandingan menggunakan skala linguistik yang tersedia. Penilaian dari seluruh anggota panel kemudian diagregasi menggunakan rata-rata geometrik untuk menghasilkan satu matriks konsensus

➤ **Tahap Kedua: Perhitungan *Fuzzy Synthetic Extent*.**

Untuk setiap elemen dalam hierarki (baik kriteria maupun alternatif), dihitung nilai *Fuzzy Synthetic Extent* S_i yang merepresentasikan kepentingan relatif *fuzzy* elemen tersebut dibandingkan semua elemen lain dalam level yang sama.

➤ **Tahap Ketiga: Penentuan *degree of possibility*.**

Untuk setiap pasang elemen i dan j , dihitung *degree of possibility* $V(S_i \geq S_j)$, yaitu seberapa mungkin elemen i lebih penting dari elemen j berdasarkan nilai *fuzzy* masing-masing. Nilai minimum dari seluruh *degree of possibility* yang

melibatkan elemen i kemudian menjadi bobot tidak ternormalisasi elemen tersebut.

↳ **Tahap Keempat: Normalisasi dan sintesis global.**

Bobot dinormalisasi sehingga jumlahnya menjadi 1,0 untuk setiap level hierarki. Bobot global setiap alternatif strategi mitigasi kemudian dihitung dengan mengalikan bobot alternatif terhadap masing-masing kriteria dengan bobot kriteria yang bersangkutan, lalu menjumlahkan hasilnya, sehingga diperoleh satu angka akhir yang dapat digunakan untuk meranking seluruh alternatif. Konsistensi logis penilaian pakar diperiksa melalui *Consistency Ratio* (CR). Nilai CR yang dapat diterima adalah $CR \leq 0,10$, yang berarti inkonsistensi dalam penilaian pakar masih berada dalam batas yang wajar. Apabila nilai CR melebihi 0,10, pakar diminta untuk meninjau kembali dan merevisi penilaiannya

❖ ***Integrated Risk Management Framework using Multiple Regression, FMEA, and Fuzzy AHP***

Sebagian besar cenderung menggunakan pendekatan tunggal, seperti analisis statistik untuk mengidentifikasi faktor risiko, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menentukan tingkat prioritas kegagalan, atau metode pengambilan keputusan multi-kriteria seperti *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Fuzzy AHP* untuk memilih strategi mitigasi. Pendekatan yang parsial tersebut menyebabkan proses manajemen risiko belum sepenuhnya mampu menghubungkan hubungan kausal antar faktor produksi, tingkat kritis risiko, dan prioritas strategi mitigasi dalam satu sistem analisis yang terintegrasi. Berdasarkan kondisi tersebut, bab ini mengembangkan suatu *Integrated Risk Management Framework* yang mengombinasikan analisis regresi berganda, *Failure Mode*

and Effect Analysis (FMEA), dan *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (Fuzzy AHP) dalam satu alur pengambilan keputusan risiko yang sistematis.

Framework ini dikembangkan oleh penulis pada manajemen risiko komoditas padi dan dirancang untuk menghasilkan pendekatan analisis risiko yang lebih objektif, adaptif, dan aplikatif dalam mendukung pengambilan keputusan pada sektor pertanian. Integrasi ketiga metode dilakukan secara sequential dan saling terhubung, dimana keluaran dari setiap tahapan analisis menjadi masukan bagi tahapan berikutnya. Pendekatan ini memungkinkan proses manajemen risiko tidak hanya berhenti pada identifikasi faktor penyebab risiko, tetapi juga mampu menentukan prioritas tingkat kegagalan serta merumuskan strategi mitigasi yang paling efektif berdasarkan kondisi ketidakpastian di lapangan.

➤ **Tahap Awal: Regresi Linear Berganda**

Analisis regresi digunakan sebagai pendekatan kuantitatif untuk memahami hubungan kausal antara variabel independen dan variabel dependen sehingga dapat diketahui faktor dominan yang menjadi sumber risiko produksi. Oleh karena itu, regresi berganda berfungsi sebagai tahap eksploratif dan diagnostik yang bertujuan untuk menyaring faktor-faktor kritis yang benar-benar memiliki pengaruh signifikan terhadap sistem produksi pertanian. Melalui model ini, faktor-faktor yang signifikan secara statistik selanjutnya diposisikan sebagai sumber utama risiko yang akan dianalisis lebih lanjut pada tahap berikutnya.

↳ Tahap Kedua: *Failure Mode and Effect Analysis*

Tahap ini mengevaluasi tingkat kritis risiko berdasarkan faktor-faktor signifikan yang telah diperoleh dari analisis regresi. FMEA digunakan karena mampu mengidentifikasi potensi kegagalan (*failure modes*) secara sistematis serta mengukur dampak risiko terhadap sistem produksi pertanian. Pada tahap ini, setiap faktor risiko dievaluasi berdasarkan tiga dimensi utama, yaitu *severity* (tingkat keparahan dampak), *occurrence* (frekuensi kejadian), dan *detectability* (kemampuan deteksi risiko). Ketiga dimensi tersebut digunakan untuk menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang menunjukkan tingkat prioritas masing-masing risiko. Nilai RPN yang lebih tinggi menunjukkan bahwa risiko memiliki tingkat kekritisan yang lebih besar dan memerlukan penanganan prioritas. Integrasi regresi berganda dengan FMEA memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan objektivitas proses identifikasi risiko.

↳ Tahap Ketiga: *Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP)*

Penggunaan pendekatan *fuzzy* dalam *framework* ini didasarkan pada karakteristik pengambilan keputusan di sektor pertanian yang sering kali mengandung ketidakpastian, ambiguitas, dan subjektivitas penilaian. Dalam praktiknya, pengambil keputusan sering mengalami kesulitan dalam memberikan penilaian yang bersifat pasti terhadap tingkat kepentingan suatu strategi mitigasi. Oleh karena itu, pendekatan *fuzzy* digunakan untuk mengakomodasi ketidakpastian linguistik dalam proses *pairwise comparison* sehingga menghasilkan keputusan yang lebih fleksibel dan realistis. Pada tahap ini, hasil prioritas risiko dari FMEA digunakan sebagai dasar dalam penyusunan alternatif strategi mitigasi. Melalui *Fuzzy*

AHP, setiap alternatif strategi dievaluasi berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap pengurangan risiko sehingga diperoleh urutan prioritas strategi mitigasi yang paling efektif untuk diterapkan.

Secara konseptual, *framework* yang dikembangkan dalam bab ini membentuk suatu alur pengambilan keputusan risiko yang terintegrasi mulai dari identifikasi faktor penyebab, penentuan tingkat prioritas risiko, hingga formulasi strategi mitigasi. Hubungan antar metode dalam *framework* ini menunjukkan bahwa regresi berganda berfungsi sebagai instrumen identifikasi faktor dominan berbasis data, FMEA berfungsi sebagai alat evaluasi tingkat kekritisan risiko, sedangkan *Fuzzy* AHP berfungsi sebagai pendekatan pengambilan keputusan strategis dalam kondisi ketidakpastian. Integrasi tersebut menghasilkan pendekatan manajemen risiko yang tidak hanya bersifat diagnostik, tetapi juga preskriptif karena mampu menghasilkan rekomendasi strategi mitigasi yang terukur dan sistematis.

Framework ini memberikan kontribusi metodologis dalam pengembangan pendekatan manajemen risiko pertanian berbasis integrasi multi-metode kuantitatif. Selain meningkatkan objektivitas identifikasi risiko, pendekatan ini juga mampu menghasilkan prioritas mitigasi yang lebih adaptif terhadap kondisi ketidakpastian pada sektor pertanian. Dengan demikian, *framework* ini tidak hanya relevan diterapkan pada komoditas padi, tetapi juga memiliki potensi untuk dikembangkan pada berbagai sistem agribisnis dan rantai pasok pertanian lainnya yang memiliki karakteristik risiko kompleks dan multidimensional.

BAB IX

RISIKO RANTAI PASOK, KELEMBAGAAN, DAN DIGITALISASI AGRIBISNIS

Risiko agribisnis tidak hanya muncul dari proses produksi di tingkat usahatani, tetapi juga dari hubungan antar pelaku yang membentuk rantai pasok. Produk pertanian bergerak melalui serangkaian aktor, mulai dari penyedia input, petani, pengepul, koperasi, organisasi produsen, agroindustri, distributor, ritel, hingga konsumen akhir. Pada setiap titik pergerakan tersebut terdapat potensi gangguan, baik dalam bentuk ketidakpastian pasokan, keterlambatan logistik, penurunan mutu, asimetri informasi, lemahnya koordinasi, maupun kegagalan memenuhi standar pasar. Oleh karena itu, risiko rantai pasok perlu dipahami sebagai risiko sistemik yang timbul dari keterhubungan antar aktor, bukan sekadar risiko teknis pada satu unit usaha.

Aprilia dkk. (2025) risiko ekonomi, pasokan, dan persaingan menjadi dimensi penting dalam rantai pasok buah tropis. Aprilia dkk. (2026) menegaskan pentingnya *reliability*, *responsiveness*, *agility*, *cost*, *asset management*, *GreenSCOR*, dan aspek sosial dalam evaluasi kinerja rantai pasok buah tropis. Rantai pasok pangan tidak hanya perlu efisien, tetapi juga harus andal, adaptif, berkelanjutan, dan didukung kelembagaan yang kuat.

❖ Risiko Rantai Pasok Pangan: Pasokan, Logistik, Distribusi, dan *Traceability*

Rantai pasok pangan merupakan jaringan kegiatan yang menghubungkan produksi, pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, pengangkutan, distribusi, pemasaran, dan konsumsi. Dalam agribisnis, rantai pasok pangan memiliki tingkat kerentanan yang tinggi karena sebagian besar produk pertanian bersifat mudah rusak, musiman, tidak selalu seragam, dan sangat dipengaruhi oleh kondisi alam. Risiko rantai pasok pangan dapat muncul pada empat area utama, yaitu pasokan, logistik, distribusi, dan *traceability*.

Risiko pasokan terjadi ketika volume, kualitas, kontinuitas, atau waktu ketersediaan produk tidak sesuai dengan kebutuhan pelaku hilir. Pada komoditas segar seperti buah tropis dan sayuran organik, risiko pasokan sangat erat dengan musim, umur simpan, standar mutu, dan kemampuan organisasi produsen mengoordinasikan anggotanya. Aprilia dkk. (2026) rantai pasok buah tropis di Banyuwangi melibatkan producer organisations dengan anggota antara 70 hingga 200 petani. Dalam konteks tersebut, organisasi produsen tidak hanya berfungsi sebagai pengumpul produk, tetapi juga sebagai simpul koordinasi yang menentukan kemampuan rantai pasok memenuhi permintaan pasar secara konsisten. Ketika koordinasi pasokan lemah, risiko yang muncul bukan hanya kekurangan volume, tetapi juga ketidaksesuaian grade, keterlambatan pengiriman, dan hilangnya kepercayaan pembeli.

Risiko pasokan juga dapat terjadi karena ketergantungan terhadap pemasok tertentu. Pada bisnis berbasis bahan baku pertanian, ketergantungan ini berbahaya karena gangguan pada satu pemasok dapat menghambat seluruh proses produksi dan distribusi. Aprilia dkk. (2021) inovasi pemasok,

berbagi informasi, dan sumber daya strategis berpengaruh terhadap *supply chain agility* pada kedai kopi di Malang. Temuan tersebut penting untuk agribisnis karena pemasok tidak hanya berperan sebagai penyedia barang, tetapi juga sebagai mitra strategis yang menentukan kemampuan usaha merespons perubahan permintaan dan menjaga mutu bahan baku.

Dalam rantai pasok yang melibatkan banyak pelaku rantai pasok menyebabkan adanya kompleksitas rantai pasok, dimana hal tersebut menyebabkan munculnya berbagai risiko yang dapat mengganggu kelancaran aliran produk dan informasi. Risiko pasokan terjadi ketika ketersediaan produk pertanian tidak stabil akibat penurunan produksi, perubahan iklim, gangguan lingkungan, serta lemahnya koordinasi antar pelaku rantai pasok. Kondisi ini menyebabkan kontinuitas bahan baku menjadi tidak terjamin dan memengaruhi kemampuan pelaku usaha dalam memenuhi permintaan pasar.

Risiko logistik berkaitan dengan penyimpanan, transportasi, pengemasan, penanganan produk, waktu tempuh, dan kondisi infrastruktur. Pada pangan segar, logistik bukan sekadar kegiatan memindahkan produk dari satu lokasi ke lokasi lain, tetapi bagian penting dari perlindungan nilai produk. Produk yang dipanen dengan mutu baik dapat kehilangan nilai apabila proses sortasi, pengemasan, pendinginan, atau transportasinya tidak memadai. Aprilia dkk. (2026) menekankan pentingnya *reliability* sebagai kriteria utama kinerja rantai pasok. *Reliability* menunjukkan kemampuan rantai pasok memenuhi kebutuhan pembeli secara konsisten, baik dari sisi jumlah, mutu, maupun waktu. Rendahnya *reliability* dapat menjadi indikator bahwa rantai pasok menghadapi risiko logistik dan koordinasi yang serius.

Risiko distribusi berhubungan dengan kemampuan rantai pasok menyalurkan produk ke pasar secara tepat waktu, tepat jumlah, tepat kualitas, dan tepat tujuan. Distribusi produk pertanian menghadapi kendala jarak, kerusakan jalan, keterbatasan armada, biaya bahan bakar, keterlambatan jadwal, serta ketidaksesuaian antara permintaan pasar dan kapasitas pengiriman. Pada produk bernilai tinggi seperti buah tropis, kegagalan distribusi dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang besar karena kualitas produk sangat bergantung pada kecepatan penanganan. Aprilia dkk. (2026) menemukan bahwa *agility* memperoleh skor terendah dalam evaluasi kinerja rantai pasok buah tropis. Kemampuan rantai pasok untuk merespons permintaan tinggi, mengelola *safety stock*, dan menyesuaikan proses pengiriman masih menjadi tantangan penting.

Risiko distribusi juga dapat dilihat pada rantai pasok komoditas olahan atau semi-olahan. Aprilia dkk. (2025) menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* untuk menilai kinerja rantai pasok minyak daun cengkeh. Pengelolaan rantai pasok tidak cukup hanya dengan melihat aliran produk, tetapi perlu memperhatikan atribut *reliability*, *responsiveness*, *agility*, *cost*, dan *asset management*. Dalam perspektif risiko, atribut-atribut tersebut dapat dibaca sebagai indikator kerentanan. *Responsiveness* yang rendah, misalnya, dapat menunjukkan risiko keterlambatan pemenuhan pesanan. *Cost* yang tinggi dapat menunjukkan risiko inefisiensi logistik. *Asset management* yang lemah dapat menunjukkan risiko penggunaan aset yang tidak optimal.

Risiko distribusi berkaitan dengan kelancaran aliran produk dari produsen hingga konsumen akhir. Distribusi yang panjang menyebabkan nilai tambah lebih banyak dinikmati oleh pelaku hilir dibandingkan petani sebagai produsen utama.

Selain itu, distribusi informasi pasar yang tidak merata membuat petani tidak memperoleh informasi permintaan dan standar kualitas secara tepat waktu. Akibatnya, distribusi produk menjadi tidak efisien dan posisi tawar petani tetap rendah dalam rantai pasok pangan.

Traceability atau ketertelusuran merupakan kemampuan untuk menelusuri asal-usul, proses, pergerakan, dan status produk sepanjang rantai pasok. Dalam agribisnis pangan, *traceability* penting karena pasar semakin menuntut keamanan pangan, konsistensi mutu, keberlanjutan, dan transparansi. Produk yang tidak dapat ditelusuri asal-usulnya menghadapi risiko reputasi, risiko penolakan pasar, dan risiko rendahnya kepercayaan konsumen. *Traceability* juga penting untuk menangani masalah apabila terjadi kontaminasi, kerusakan, atau ketidaksesuaian standar. Tanpa sistem ketertelusuran, pelaku agribisnis akan kesulitan mengetahui pada titik mana risiko terjadi, apakah pada tahap produksi, sortasi, penyimpanan, transportasi, atau distribusi.

Pada rantai pasok sayuran organik, *traceability* memiliki makna yang lebih strategis karena konsumen tidak hanya membeli produk, tetapi juga membeli kepercayaan terhadap proses produksi. Fauzi dkk. (2021) rantai pasok sayuran organik melibatkan pemasok, distributor, manufaktur, ritel, dan konsumen, serta menghadapi masalah fluktuasi permintaan dan ketidaksesuaian kualitas produk yang dikirim. Dalam konteks ini, *traceability* dapat membantu memperjelas aliran produk dan informasi, sehingga setiap pelaku memiliki dasar yang lebih kuat untuk menjaga standar mutu.

Aspek *traceability* atau ketertelusuran produk juga menjadi bagian penting dalam risiko rantai pasok pangan. Dalam rantai pasok komoditas kopi, ketertelusuran diperlukan untuk memastikan asal produk, kualitas, proses distribusi,

serta standar keamanan pangan dapat diketahui secara jelas oleh seluruh pelaku rantai pasok. Namun, keterbatasan informasi dan lemahnya integrasi antar pelaku menyebabkan proses pelacakan produk belum berjalan optimal. Manajemen rantai pasok memerlukan integrasi arus material, informasi, dan keuangan agar distribusi produk dapat berjalan efektif dan efisien. Ketika informasi mengenai asal produk, kualitas, dan alur distribusi tidak terdokumentasi dengan baik, maka risiko kehilangan kepercayaan pasar dan kesalahan distribusi akan semakin tinggi. Oleh karena itu, diperlukan penguatan sistem informasi dan koordinasi antar pelaku untuk meningkatkan *traceability* serta memperkuat ketahanan rantai pasok pangan.

❖ **Risiko Kelembagaan, Tata Kelola, dan Koordinasi dalam Rantai Pasok Agribisnis**

Rantai pasok agribisnis tidak hanya terdiri atas produk dan transaksi, tetapi juga dibangun oleh hubungan kelembagaan. Kelembagaan dalam agribisnis mencakup aturan formal, norma informal, kontrak, kepercayaan, pola koordinasi, pembagian peran, sistem insentif, serta mekanisme penyelesaian masalah antar pelaku. Risiko kelembagaan muncul ketika hubungan antar pelaku tidak mampu mendukung kelancaran aliran produk, informasi, dan keuangan. Risiko ini sering tidak terlihat secara langsung, tetapi dampaknya dapat muncul dalam bentuk ketidakpastian pasokan, lemahnya komitmen, konflik harga, rendahnya kepatuhan terhadap standar, dan kegagalan koordinasi.

Dalam rantai pasok pangan, tata kelola menentukan siapa yang mengambil keputusan, bagaimana standar ditetapkan, bagaimana informasi dibagikan, bagaimana keuntungan dibagi, dan bagaimana risiko ditanggung. Pada rantai pasok yang melibatkan petani kecil, tata kelola menjadi lebih penting

karena petani sering menghadapi keterbatasan modal, informasi, teknologi, dan posisi tawar. Organisasi produsen dapat menjadi mekanisme penting untuk mengurangi risiko kelembagaan karena mampu mengonsolidasikan pasokan, memperkuat negosiasi, menyusun standar, dan menghubungkan petani dengan pasar bernilai tinggi.

Permasalahan tata kelola rantai pasok juga bisa terjadi dari lemahnya koordinasi antar pelaku usaha, kurangnya informasi mengenai permintaan pasar, serta minimnya hubungan dengan mitra usaha yang dapat mendukung pemasaran produk. Kondisi tersebut terjadi dalam rantai pasok komoditas kopi yang menunjukkan bahwa sistem tata kelola rantai pasok belum mampu menciptakan integrasi yang efektif antara petani, pedagang, pengolah, dan eksportir. Akibatnya, aliran informasi pasar, kualitas produk, dan kebutuhan konsumen tidak tersampaikan secara optimal kepada seluruh pelaku rantai pasok.

Aprilia dkk. (2026) menempatkan *producer organisations* sebagai unit penting dalam evaluasi kinerja rantai pasok buah tropis. Rantai pasok buah tropis tidak dapat dikelola hanya melalui transaksi individual antara petani dan pembeli. Diperlukan organisasi yang mampu mengatur jadwal panen, mengoordinasikan volume, menjaga standar kualitas, dan memfasilitasi hubungan dengan aktor hilir. Apabila organisasi produsen lemah, risiko kelembagaan akan meningkat karena tidak ada simpul koordinasi yang mampu memastikan konsistensi pasokan dan kualitas.

Risiko kelembagaan juga muncul akibat asimetri informasi. Asimetri informasi terjadi ketika satu pelaku memiliki informasi lebih banyak atau lebih baik dibandingkan pelaku lain. Dalam agribisnis, asimetri informasi dapat terjadi pada informasi harga, permintaan, kualitas, biaya logistik,

standar pasar, dan jadwal pengiriman. Petani yang tidak mengetahui harga pasar aktual dapat memiliki posisi tawar rendah. Pengepul yang tidak memperoleh informasi permintaan secara tepat dapat salah memperkirakan volume pembelian. Pengolah yang tidak mengetahui kondisi pasokan dapat mengalami kekurangan bahan baku. Akibatnya, keputusan setiap aktor menjadi tidak sinkron.

Berbagi informasi menjadi kunci untuk mengurangi risiko kelembagaan. Aprilia dkk. (2021), *information sharing* berperan dalam membentuk *supply chain agility* pada kedai kopi. Meskipun konteksnya adalah kedai kopi, pelajarannya relevan untuk agribisnis secara umum. Rantai pasok yang mampu berbagi informasi secara cepat dan akurat akan lebih mudah menyesuaikan pembelian bahan baku, menjaga kualitas, mengelola stok, dan merespons perubahan preferensi konsumen. Sebaliknya, rantai pasok yang tertutup informasinya cenderung lambat, tidak fleksibel, dan rentan terhadap kesalahan keputusan.

Risiko kelembagaan juga muncul akibat rendahnya transparansi dan lemahnya hubungan kemitraan dalam sistem agribisnis. Dalam cakupan rantai pasok kopi, petani kopi mengalami keterbatasan akses terhadap pasar potensial karena informasi permintaan kopi premium tidak tersedia secara memadai. Selain itu, sistem kontrak harga dengan eksportir cenderung bersifat kaku sehingga petani tidak memiliki ruang negosiasi ketika terjadi perubahan kualitas maupun fluktuasi pasar. Kurangnya transparansi ini menyebabkan distribusi keuntungan dalam rantai pasok menjadi tidak merata dan berdampak pada rendahnya pendapatan petani.

Risiko tata kelola juga berkaitan dengan rendahnya kejelasan kontrak. Kontrak dalam agribisnis dapat bersifat formal maupun informal. Kontrak formal biasanya mencakup

volume, harga, standar kualitas, waktu pengiriman, mekanisme pembayaran, dan sanksi. Kontrak informal dapat berupa kepercayaan, kebiasaan, atau hubungan sosial jangka panjang. Keduanya memiliki fungsi penting. Namun, jika kontrak tidak jelas, risiko moral hazard, ketidakpatuhan, keterlambatan pembayaran, atau perubahan sepihak dapat meningkat. Pada rantai pasok produk segar, ketidakjelasan kontrak dapat menyebabkan produk ditolak karena tidak sesuai standar, meskipun standar tersebut tidak dikomunikasikan secara jelas sebelumnya.

Koordinasi antar pelaku merupakan inti dari pengelolaan risiko kelembagaan. Koordinasi diperlukan untuk menyelaraskan jadwal produksi, kebutuhan pasar, kapasitas transportasi, standar mutu, informasi permintaan, dan arus pembayaran. Fauzi dkk. (2021) pengukuran kinerja menggunakan SCOR mencakup *reliability*, *responsiveness*, *agility*, *cost*, dan *assets*. Atribut-atribut tersebut tidak dapat dicapai oleh satu aktor saja. *Reliability* membutuhkan koordinasi antara produsen dan pembeli; *responsiveness* membutuhkan komunikasi cepat; *agility* membutuhkan fleksibilitas bersama; *cost efficiency* membutuhkan kesepakatan proses; sedangkan *asset management* membutuhkan pembagian peran yang jelas.

Wahdah dkk. (2025) pentingnya pemetaan aktor dan pengukuran kinerja rantai pasok. Komoditas seperti minyak daun cengkeh melibatkan aliran bahan baku dari petani atau pengumpul menuju pengolah dan pasar. Setiap aktor memiliki peran dan kepentingan berbeda. Jika koordinasi tidak berjalan, risiko yang muncul dapat berupa keterlambatan bahan baku, ketidaksesuaian kualitas, kapasitas produksi tidak optimal, dan biaya distribusi meningkat. Dengan demikian, risiko kelembagaan tidak boleh dipandang sebagai isu administratif

semata, tetapi sebagai faktor yang menentukan efisiensi dan keberlanjutan rantai pasok.

Penguatan kelembagaan dapat dilakukan melalui peningkatan berbagi informasi, pengembangan kemitraan strategis, dan penguatan hubungan antar pelaku rantai pasok. Adanya platform informasi bersama dinilai mampu mengurangi risiko ketidakpastian harga dan volume produksi. Selain itu, strategi mitigasi yang direkomendasikan meliputi peningkatan koordinasi dengan pemerintah, pengukuran kinerja rantai pasok, serta penguatan integrasi antar aktor agribisnis. Langkah-langkah tersebut penting untuk menciptakan tata kelola rantai pasok yang lebih transparan, adaptif, dan berkelanjutan dalam sistem agribisnis.

Risiko kelembagaan juga terkait dengan pembagian nilai tambah. Rantai pasok yang tidak adil dapat menimbulkan ketidakpuasan, rendahnya komitmen, dan lemahnya keberlanjutan hubungan. Jika petani merasa harga tidak mencerminkan kualitas atau biaya produksi, mereka dapat memilih menjual ke saluran lain. Jika pengolah merasa pasokan tidak konsisten, mereka dapat mengganti pemasok. Jika distributor merasa margin terlalu rendah, mereka dapat mengurangi layanan. Karena itu, tata kelola rantai pasok harus memperhatikan keseimbangan antara efisiensi ekonomi dan keadilan antar pelaku.

Dalam konteks agribisnis modern, kelembagaan yang kuat berfungsi sebagai infrastruktur sosial bagi manajemen risiko. Teknologi, standar mutu, dan kontrak tidak akan efektif apabila tidak didukung oleh kepercayaan, kepemimpinan, partisipasi, dan komunikasi. Kelembagaan yang kuat membantu rantai pasok menjadi lebih adaptif karena setiap pelaku memiliki mekanisme untuk bernegosiasi, berbagi informasi, menyelesaikan masalah, dan menyesuaikan diri

terhadap perubahan lingkungan bisnis. Oleh karena itu, penguatan kelembagaan menjadi syarat penting dalam menurunkan risiko rantai pasok agribisnis.

❖ **Peluang dan Risiko Digitalisasi dalam Sistem Rantai Pasok dan Manajemen Risiko Agribisnis**

Manajemen risiko menjadi pendekatan penting dalam mengurangi dampak kerugian yang mungkin terjadi pada rantai pasok agribisnis. Proses manajemen risiko dilakukan melalui tahapan identifikasi risiko, penilaian tingkat risiko, serta penyusunan strategi mitigasi yang tepat. Dengan pengelolaan risiko yang baik, pelaku agribisnis dapat meningkatkan efisiensi usaha, menjaga stabilitas produksi, dan memperkuat daya saing produk di pasar.

Digitalisasi menjadi salah satu kekuatan penting dalam transformasi agribisnis. Teknologi digital dapat digunakan untuk mencatat produksi, memantau stok, mengatur pesanan, menghubungkan petani dengan pasar, mempercepat pembayaran, memperbaiki *traceability*, mempromosikan produk, dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Dalam manajemen risiko, digitalisasi memberikan peluang untuk mempercepat deteksi gangguan, memperbaiki koordinasi, dan meningkatkan transparansi sepanjang rantai pasok.

Namun, digitalisasi tidak boleh dipahami sebagai solusi otomatis. Teknologi adalah alat; efektivitasnya sangat bergantung pada kesiapan pelaku, kualitas data, kapasitas kelembagaan, ketersediaan infrastruktur, dan kemampuan organisasi menggunakan informasi untuk mengambil keputusan. Apabila digitalisasi tidak dikelola dengan baik, teknologi justru dapat menciptakan risiko baru seperti kesalahan input data, ketergantungan pada *platform*,

ketimpangan akses, rendahnya literasi digital, kebocoran data, dan eksklusi petani kecil dari pasar digital.

Peluang pertama digitalisasi adalah peningkatan transparansi informasi. Rantai pasok agribisnis sering menghadapi masalah keterlambatan dan ketidakseimbangan informasi. Informasi harga, permintaan, kualitas, dan stok tidak selalu diterima oleh seluruh aktor secara merata. Digitalisasi dapat membantu mempercepat arus informasi sehingga petani, pengolah, distributor, dan ritel memiliki dasar keputusan yang lebih baik. Dalam perspektif *supply chain agility*, informasi yang cepat dan akurat memungkinkan pelaku usaha menyesuaikan pasokan, merespons perubahan pasar, dan mengurangi ketidakpastian. Aprilia dkk. (2021) *information sharing* dan *strategic resources* berpengaruh terhadap ketangkasan rantai pasok, sehingga keduanya dapat dibaca sebagai fondasi penting dalam penguatan sistem digital rantai pasok.

Peluang kedua adalah penguatan *traceability*. Sistem digital dapat digunakan untuk mencatat asal produk, waktu panen, pelaku yang menangani produk, proses sortasi, pengemasan, penyimpanan, dan pengiriman. Dengan pencatatan yang baik, produk dapat ditelusuri secara lebih akurat. Bagi produk organik, buah tropis, dan produk bernilai premium, *traceability* menjadi sumber kepercayaan pasar. Tanpa *traceability*, klaim mutu, keamanan, dan keberlanjutan sulit diverifikasi. Dengan *traceability* digital, rantai pasok dapat memperkuat akuntabilitas sekaligus mengurangi risiko reputasi.

Peluang ketiga adalah efisiensi koordinasi. Platform digital, sistem informasi stok, aplikasi pemesanan, dan dashboard sederhana dapat membantu pelaku rantai pasok menyelaraskan volume permintaan, jadwal panen, kapasitas

transportasi, dan kebutuhan pasar. Maulidah dkk. (2025) optimalisasi sistem TIK berbasis website dapat digunakan dalam inkubasi agroindustri kecil dan menengah. Dalam konteks manajemen risiko, website dan sistem informasi bukan hanya media promosi, tetapi juga sarana untuk memperbaiki akses informasi, memperluas pasar, dan mengurangi ketergantungan pada komunikasi manual yang lambat.

Peluang keempat adalah peningkatan respons terhadap pasar. Digitalisasi memungkinkan pelaku agribisnis membaca preferensi konsumen, mengamati perubahan permintaan, dan menyesuaikan produk dengan lebih cepat. Pada bisnis kedai kopi, Aprilia dkk. (2021), *supply chain agility* berpengaruh positif terhadap kinerja bisnis. Kemampuan merespons perubahan pasar menjadi sumber keunggulan. Dalam agribisnis, kemampuan tersebut dapat diperkuat melalui data penjualan, komunikasi digital dengan pelanggan, sistem pemesanan, dan analisis tren permintaan.

Meskipun demikian, digitalisasi juga membawa risiko. Risiko pertama adalah risiko kualitas data. Keputusan berbasis data hanya akan baik jika data yang digunakan akurat, lengkap, dan mutakhir. Data stok yang salah dapat menyebabkan kelebihan atau kekurangan pasokan. Data permintaan yang tidak valid dapat menyebabkan kesalahan produksi. Data kualitas yang tidak konsisten dapat menyebabkan konflik antara produsen dan pembeli. Dalam rantai pasok pangan segar, kesalahan data dapat berdampak cepat karena produk memiliki umur simpan terbatas.

Risiko kedua adalah risiko ketimpangan digital. Tidak semua pelaku agribisnis memiliki akses, kemampuan, dan sumber daya yang sama untuk menggunakan teknologi digital. Petani kecil, kelompok tani, atau UMKM di wilayah dengan infrastruktur internet terbatas dapat tertinggal dalam proses

digitalisasi. Ketika akses digital menjadi syarat masuk pasar, pelaku yang tidak siap dapat tersisih. Oleh karena itu, digitalisasi harus dirancang secara inklusif agar tidak memperlebar kesenjangan antara pelaku besar dan kecil.

Risiko ketiga adalah risiko ketergantungan pada platform. Platform digital dapat membantu membuka akses pasar, tetapi juga dapat menciptakan ketergantungan baru. Jika pelaku agribisnis hanya bergantung pada satu platform pemasaran, perubahan algoritma, biaya layanan, aturan transaksi, atau akses akun dapat memengaruhi keberlanjutan bisnis. Ketergantungan ini perlu dikelola melalui diversifikasi kanal pemasaran, kepemilikan data pelanggan, dan penguatan kapasitas internal organisasi.

Risiko keempat adalah risiko keamanan dan privasi data. Data produksi, harga, stok, pelanggan, transaksi, dan lokasi usaha merupakan aset penting. Apabila data tersebut bocor atau disalahgunakan, pelaku agribisnis dapat mengalami kerugian ekonomi dan reputasi. Kesadaran keamanan digital masih sering rendah pada pelaku usaha kecil, sehingga pelatihan dan tata kelola data menjadi bagian penting dari manajemen risiko digital.

Risiko kelima adalah risiko perubahan relasi sosial. Digitalisasi dapat mengubah pola hubungan antara petani, pengepul, pedagang, dan konsumen. Perubahan ini dapat memperpendek rantai pasok dan meningkatkan efisiensi, tetapi juga dapat menimbulkan resistensi dari aktor yang selama ini berperan sebagai perantara. Karena itu, digitalisasi tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga kelembagaan. Implementasinya perlu mempertimbangkan struktur sosial, kepentingan aktor, dan mekanisme transisi agar tidak menimbulkan konflik baru.

Dalam sistem rantai pasok dan manajemen risiko agribisnis, digitalisasi idealnya diposisikan sebagai penguat tata kelola, bukan pengganti kelembagaan. Teknologi dapat mempercepat informasi, tetapi kepercayaan tetap dibangun melalui hubungan sosial. Teknologi dapat mencatat transaksi, tetapi kepatuhan tetap membutuhkan aturan. Teknologi dapat menampilkan data, tetapi keputusan tetap membutuhkan kapasitas manajerial. Oleh karena itu, peluang digitalisasi harus diimbangi dengan literasi digital, perbaikan prosedur, penguatan organisasi, dan perlindungan data.

BAB X

MANAJEMEN RISIKO TERINTEGRASI UNTUK RESILIENSI AGRIBISNIS

Manajemen risiko agribisnis tidak dapat berhenti pada daftar risiko, pengukuran risiko, atau strategi mitigasi yang berdiri sendiri. Agribisnis merupakan sistem yang terdiri atas banyak aktor, proses, dan hubungan ekonomi yang saling bergantung. Gangguan pada satu titik dapat bergerak ke titik lain dan membentuk konsekuensi berantai. Keterlambatan pasokan bahan baku dapat memengaruhi kapasitas produksi; gangguan distribusi dapat menurunkan kualitas produk; perubahan preferensi konsumen dapat memengaruhi keputusan tanam; dan lemahnya kelembagaan dapat memperbesar ketidakpastian transaksi. Oleh karena itu, manajemen risiko perlu diletakkan dalam kerangka integratif yang menghubungkan risiko, aktor, rantai nilai, tata kelola, dan keberlanjutan.

Aprilia dkk. (2025) risiko agribisnis perlu dilihat sebagai jaringan hubungan sebab-akibat, bukan sebagai kejadian terpisah. Aprilia dkk. (2026) mengenai evaluasi kinerja berkelanjutan rantai pasok buah tropis juga menegaskan bahwa kinerja agribisnis perlu dinilai melalui kombinasi *reliability, responsiveness, agility, cost, asset management, GreenSCOR*, dan aspek sosial. Selanjutnya pembahasan memberikan dasar bahwa resiliensi agribisnis hanya dapat dibangun apabila risiko dikelola secara lintas fungsi, lintas aktor, dan lintas tujuan keberlanjutan.

❖ Integrasi Risiko, Aktor, dan Rantai Nilai dalam Sistem Agribisnis

Integrasi risiko dalam agribisnis berarti menghubungkan sumber risiko yang muncul pada berbagai tahap rantai nilai dengan aktor yang bertanggung jawab, mekanisme koordinasi yang tersedia, dan tujuan kinerja yang ingin dicapai. Rantai nilai agribisnis tidak hanya terdiri atas aliran produk dari hulu ke hilir, tetapi juga aliran informasi, aliran keuangan, aliran standar mutu, dan aliran keputusan. Setiap aliran tersebut membawa risiko yang berbeda. Risiko produksi berkaitan dengan ketersediaan dan kualitas output; risiko pasar berkaitan dengan harga, permintaan, dan preferensi konsumen; risiko keuangan berkaitan dengan arus kas dan akses modal; risiko kelembagaan berkaitan dengan koordinasi dan kepercayaan; sedangkan risiko keberlanjutan berkaitan dengan dampak sosial dan lingkungan.

Dalam pendekatan terintegrasi, risiko tidak diperlakukan sebagai urusan satu aktor saja. Risiko gagal memenuhi standar mutu, misalnya, bukan hanya tanggung jawab petani. Risiko tersebut juga dipengaruhi oleh penyedia input, pendamping teknis, organisasi produsen, pengolah, distributor, dan pembeli yang menetapkan standar. Demikian pula risiko keterlambatan pemenuhan permintaan tidak hanya disebabkan oleh aktor distribusi, tetapi juga oleh jadwal panen, kapasitas sortasi, ketersediaan tenaga kerja, sistem informasi pesanan, dan kejelasan kontrak. Karena itu, integrasi risiko menuntut cara berpikir sistemik: setiap risiko perlu dilihat sebagai bagian dari hubungan antar proses dan antar pelaku.

Aprilia dkk. (2026) memberikan contoh penting mengenai integrasi risiko, aktor, dan kinerja pada rantai pasok buah tropis. *Producer organisations* sebagai unit analisis karena organisasi produsen menjadi simpul yang menghubungkan

petani kecil dengan pasar. Dalam sistem seperti ini, organisasi produsen tidak hanya mengumpulkan produk, tetapi juga menyelaraskan standar kualitas, jadwal panen, volume pasokan, dan komunikasi dengan pembeli. Artinya, resiliensi agribisnis tidak hanya bergantung pada kemampuan individu petani, tetapi juga pada kapasitas kolektif organisasi untuk mengatur dan menstabilkan aliran nilai.

Integrasi risiko, aktor, dan rantai nilai dalam sistem agribisnis merupakan konsep penting untuk memahami bagaimana setiap pelaku dalam rantai pasok saling terhubung dan saling memengaruhi dalam menciptakan nilai produk pertanian. Dalam rantai pasok kopi robusta melibatkan banyak aktor, mulai dari petani, pengepul, pedagang besar, industri pengolahan, hingga eksportir. Setiap aktor memiliki fungsi berbeda dalam proses produksi, distribusi, dan pemasaran kopi robusta, namun seluruh aktivitas tersebut saling berkaitan dalam membentuk rantai nilai agribisnis kopi.

Integrasi antar aktor menjadi sangat penting karena risiko yang muncul pada satu bagian rantai pasok dapat memengaruhi pelaku lainnya. Dalam rantai pasok kopi robusta yang panjang, menyebabkan distribusi nilai tambah belum berjalan secara adil, terutama bagi petani. Keterbatasan akses informasi pasar dan teknologi membuat posisi tawar petani menjadi lemah sehingga harga yang diterima tidak sebanding dengan kualitas kopi premium yang dihasilkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa integrasi rantai nilai belum berjalan optimal karena informasi, keuntungan, dan akses pasar masih terpusat pada aktor tertentu dalam rantai pasok.

Risiko dalam sistem agribisnis kopi robusta juga bersifat terintegrasi dan multidimensional. Risiko produksi seperti perubahan iklim, serangan hama, dan penurunan kualitas hasil panen dapat memengaruhi pasokan bahan baku bagi pengepul,

pedagang, dan industri pengolahan. Di sisi lain, risiko pasar seperti fluktuasi harga dan ketidakpastian permintaan akan berdampak langsung terhadap pendapatan petani dan pelaku distribusi lainnya. Risiko dalam rantai pasok mencakup aspek informasi, harga, pendapatan, lingkungan, produksi, dan sumber daya manusia yang semuanya saling berkaitan dalam sistem agribisnis kopi robusta.

Integrasi aktor dalam rantai nilai agribisnis juga terlihat melalui hubungan koordinasi dan aliran informasi antar pelaku rantai pasok. Petani membutuhkan akses informasi harga dan permintaan pasar, sementara eksportir membutuhkan jaminan kualitas dan kontinuitas pasokan. Oleh karena itu, koordinasi dan kepercayaan antar pelaku menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi rantai pasok dan mengurangi risiko operasional. Adanya platform informasi bersama dan kemitraan strategis dapat membantu mengurangi ketidakpastian harga, meningkatkan stabilitas pasokan, serta memperkuat daya saing kopi robusta di pasar global.

Integrasi risiko juga membutuhkan hubungan antara keputusan operasional dan keputusan strategis. Pada tingkat operasional, pelaku agribisnis perlu memastikan bahan baku tersedia, produk diproses tepat waktu, dan pesanan terpenuhi. Pada tingkat strategis, pelaku agribisnis perlu memutuskan pola kemitraan, segmentasi pasar, standar keberlanjutan, investasi teknologi, dan diversifikasi saluran penjualan. Apabila kedua tingkat keputusan ini tidak terhubung, organisasi dapat terlihat efisien dalam jangka pendek tetapi rapuh dalam menghadapi perubahan. Misalnya, usaha yang menekan biaya logistik terlalu rendah dapat kehilangan kemampuan menjaga mutu ketika permintaan meningkat atau ketika terjadi gangguan distribusi.

Dalam kerangka rantai nilai, integrasi risiko juga berarti menyeimbangkan efisiensi dan fleksibilitas. Efisiensi penting untuk menurunkan biaya, mempercepat proses, dan meningkatkan daya saing. Namun, efisiensi yang terlalu sempit dapat mengurangi ruang adaptasi. Rantai nilai yang hanya bergantung pada satu pemasok, satu pasar, atau satu jalur distribusi mungkin efisien dalam kondisi normal, tetapi sangat rentan ketika terjadi gangguan. Aprilia dkk. (2021) *supplier innovation, information sharing*, dan *strategic resources* berperan dalam membentuk *supply chain agility*. Dalam perspektif integrasi risiko, *agility* menjadi kapasitas penting untuk menjembatani efisiensi operasional dan kemampuan adaptasi.

Integrasi aktor juga harus memperhatikan pembagian nilai dan pembagian risiko. Rantai nilai agribisnis yang tidak adil dapat menimbulkan risiko hubungan jangka panjang. Jika petani menanggung sebagian besar risiko produksi tetapi memperoleh bagian nilai tambah yang kecil, komitmen terhadap standar dan kontinuitas pasokan dapat melemah. Jika pengolah menanggung risiko pasar tanpa kepastian pasokan, kapasitas produksi menjadi tidak stabil. Jika distributor menanggung risiko kerusakan produk tanpa dukungan informasi mutu, biaya distribusi akan meningkat. Oleh karena itu, integrasi risiko harus mencakup tata kelola insentif agar setiap aktor memiliki alasan ekonomi untuk menjaga keberlanjutan rantai nilai.

Pendekatan terintegrasi juga menuntut penggunaan indikator yang tidak hanya mengukur keluaran akhir, tetapi juga kemampuan sistem. Aprilia dkk. (2026) menggunakan kriteria *reliability, responsiveness, agility, cost, asset management, GreenSCOR*, dan *social aspect* untuk menilai kinerja berkelanjutan rantai pasok buah tropis. Kriteria tersebut dapat digunakan sebagai jembatan konseptual antara manajemen

risiko dan kinerja rantai nilai. *Reliability* menunjukkan kemampuan sistem memenuhi komitmen; *responsiveness* menunjukkan kecepatan merespons kebutuhan; *agility* menunjukkan kelincahan menghadapi perubahan; *cost* menunjukkan efisiensi; *asset management* menunjukkan pemanfaatan sumber daya; *GreenSCOR* menunjukkan perhatian terhadap lingkungan; dan aspek sosial menunjukkan keberlanjutan hubungan manusia dalam rantai pasok.

Dengan demikian, integrasi risiko, aktor, dan rantai nilai dalam agribisnis dapat dipahami sebagai proses menyatukan tiga hal. Pertama, risiko harus dibaca lintas tahap, bukan secara terpisah. Kedua, aktor harus diposisikan sebagai bagian dari sistem koordinasi, bukan sebagai unit transaksi yang berdiri sendiri. Ketiga, rantai nilai harus diarahkan bukan hanya untuk menghasilkan keuntungan, tetapi juga untuk menjaga ketahanan, keadilan, dan keberlanjutan. Integrasi inilah yang menjadi fondasi bagi *Enterprise Risk Management* dalam agribisnis modern.

❖ *Enterprise Risk Management* dan Resiliensi Agribisnis Modern

Enterprise Risk Management atau ERM merupakan pendekatan manajemen risiko yang menempatkan risiko sebagai bagian dari tata kelola organisasi dan strategi bisnis. Dalam agribisnis, ERM tidak hanya relevan bagi perusahaan besar, tetapi juga bagi koperasi, kelompok tani, organisasi produsen, UMKM agroindustri, unit distribusi, dan lembaga pendukung agribisnis. Perbedaannya terletak pada skala dan kompleksitas penerapan. Pada perusahaan besar, ERM dapat menggunakan struktur formal, komite risiko, dan dashboard manajemen. Pada organisasi petani atau UMKM, ERM dapat dimulai dari

pencatatan risiko, pembagian tanggung jawab, kesepakatan prosedur, dan evaluasi rutin.

Substansi utama ERM adalah mengintegrasikan risiko ke dalam pengambilan keputusan. Risiko tidak hanya dilihat ketika masalah sudah terjadi, tetapi dipertimbangkan sejak perencanaan usaha, pemilihan pasar, pengelolaan sumber daya, investasi teknologi, penguatan kelembagaan, dan pengembangan produk. Dengan demikian, ERM mengubah manajemen risiko dari kegiatan reaktif menjadi kapasitas manajerial. Dalam agribisnis, perubahan ini sangat penting karena ketidakpastian merupakan bagian inheren dari sistem produksi dan pemasaran pertanian.

ERM dalam agribisnis modern perlu dibangun di atas empat prinsip. Pertama, prinsip keterpaduan, yaitu risiko dikelola lintas fungsi dan lintas aktor. Kedua, prinsip akuntabilitas, yaitu setiap risiko utama memiliki penanggung jawab yang jelas. Ketiga, prinsip pembelajaran, yaitu pengalaman kegagalan dan keberhasilan digunakan untuk memperbaiki keputusan berikutnya. Keempat, prinsip keberlanjutan, yaitu risiko ekonomi, sosial, dan lingkungan dikelola secara seimbang. Aprilia dkk. (2026), menempatkan aspek ekonomi, operasional, lingkungan, dan sosial sebagai bagian dari evaluasi kinerja rantai pasok buah tropis.

Resiliensi agribisnis merupakan kemampuan sistem agribisnis untuk menyerap gangguan, menyesuaikan diri, dan tetap mempertahankan fungsi utama. Resiliensi tidak berarti bebas dari risiko. Sebaliknya, sistem yang resilien adalah sistem yang mampu mengenali gangguan, menjaga fungsi inti, memobilisasi sumber daya, dan melakukan penyesuaian. Pada tingkat usahatani, resiliensi dapat muncul dalam bentuk diversifikasi komoditas, penggunaan varietas adaptif, pengelolaan modal kerja, dan akses informasi. Pada tingkat

organisasi produsen, resiliensi dapat muncul dalam bentuk koordinasi anggota, pengaturan jadwal panen, pengendalian kualitas, dan hubungan pasar. Pada tingkat rantai nilai, resiliensi tampak dalam kemampuan menjaga pasokan, mutu, distribusi, dan kepercayaan pembeli.

Keterkaitan antara ERM dan resiliensi dapat dijelaskan melalui tiga kapasitas. Pertama, kapasitas absorptif, yaitu kemampuan menyerap gangguan tanpa kerusakan besar. Contohnya adalah cadangan stok, hubungan dengan beberapa pemasok, atau prosedur kerja yang jelas. Kedua, kapasitas adaptif, yaitu kemampuan menyesuaikan strategi ketika kondisi berubah. Contohnya adalah mengubah jadwal distribusi, menyesuaikan grade produk, atau mengalihkan saluran penjualan. Ketiga, kapasitas transformatif, yaitu kemampuan memperbaiki model bisnis ketika pola risiko berubah secara struktural. Contohnya adalah membangun sistem digital, memperkuat organisasi produsen, atau masuk ke pasar bernilai tambah.

Aprilia dkk. (2025) mendukung pentingnya cara berpikir ini karena risiko rantai pasok pangan segar tidak hanya terdiri atas faktor tunggal, tetapi membentuk hubungan sebab-akibat. Dalam kondisi demikian, ERM perlu memperhatikan risiko pemicu dan risiko yang menjadi akibat. Jika organisasi hanya menangani gejala, sumber gangguan akan tetap muncul. Misalnya, keterlambatan pengiriman mungkin merupakan gejala dari koordinasi panen yang lemah, informasi permintaan yang terlambat, atau kapasitas sortasi yang terbatas. ERM membantu organisasi melihat persoalan tersebut secara lebih menyeluruh.

Enterprise Risk Management (ERM) dalam agribisnis modern merupakan pendekatan pengelolaan risiko yang dilakukan secara menyeluruh dan terintegrasi pada seluruh

aktivitas rantai pasok. Penerapan Enterprise Risk Management dalam agribisnis modern terlihat dari penggunaan metode *Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis (Fuzzy FMEA)* dan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* yang digunakan dalam mitigasi risiko pada rantai pasok kopi robusta. Pendekatan tersebut memungkinkan identifikasi risiko berdasarkan tingkat keparahan, kemungkinan terjadinya, dan kemampuan deteksi terhadap potensi kegagalan dalam rantai pasok kopi robusta. Integrasi metode *fuzzy* membantu mengatasi ketidakpastian dan subjektivitas penilaian, sehingga pengambilan keputusan menjadi lebih adaptif terhadap kondisi lapangan yang dinamis. Dengan demikian, ERM tidak hanya berfungsi untuk mengurangi kerugian, tetapi juga meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan dalam sistem agribisnis.

Konsep resiliensi agribisnis modern dalam mitigasi rantai pasok kopi robusta tercermin pada upaya memperkuat ketahanan rantai pasok kopi robusta terhadap berbagai gangguan internal maupun eksternal. Risiko perubahan iklim, degradasi lingkungan, fluktuasi harga, hingga lemahnya koordinasi antar pelaku rantai pasok menjadi tantangan utama yang dapat mengganggu keberlanjutan usaha tani kopi. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi mitigasi yang mampu menjaga stabilitas produksi, distribusi, dan akses pasar agar sistem agribisnis tetap mampu bertahan dan beradaptasi dalam situasi yang tidak pasti.

Selain itu, dalam konteks mitigasi risiko pada rantai pasok kopi robusta, menekankan bahwa penguatan resiliensi agribisnis modern memerlukan dukungan teknologi, informasi, dan strategi mitigasi berbasis data. Pendekatan *fuzzy* dalam analisis risiko dinilai mampu menghasilkan strategi mitigasi yang lebih kontekstual dan aplikatif. Strategi seperti

peningkatan akses informasi pasar, penguatan koordinasi antar pelaku, pengendalian persediaan, menjaga kualitas produk, dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia merupakan bagian penting dalam menciptakan sistem agribisnis yang tangguh dan berkelanjutan. Dengan penerapan Enterprise Risk Management yang terintegrasi, agribisnis modern dapat meningkatkan daya saing sekaligus memperkuat ketahanan usaha terhadap risiko-risiko yang terus berkembang.

ERM juga menuntut keselarasan antara struktur organisasi dan proses pengambilan keputusan. Pada organisasi produsen, misalnya, perlu ada kejelasan siapa yang mengumpulkan informasi produksi, siapa yang berkomunikasi dengan pembeli, siapa yang memastikan standar mutu, siapa yang mengatur jadwal pengiriman, dan siapa yang mengevaluasi kinerja. Tanpa struktur tanggung jawab, risiko akan berpindah menjadi masalah kolektif tanpa pemilik yang jelas. Dalam sistem agribisnis yang melibatkan banyak aktor, kekaburan tanggung jawab merupakan salah satu sumber kerentanan terbesar.

Keterlibatan aktor juga menjadi elemen penting ERM. Risiko agribisnis sering tidak dapat diselesaikan oleh satu pihak. Fluktuasi permintaan membutuhkan komunikasi dengan pembeli. Kualitas bahan baku membutuhkan kerja sama dengan petani dan penyedia input. Keberlanjutan lingkungan membutuhkan perubahan praktik produksi. Digitalisasi membutuhkan kesiapan SDM dan infrastruktur. Oleh sebab itu, ERM dalam agribisnis modern harus berbasis kolaborasi. Kolaborasi bukan sekadar pertemuan antar aktor, tetapi kesediaan berbagi data, menyepakati standar, membagi tanggung jawab, dan menyelesaikan masalah secara kolektif.

Dalam konteks UMKM dan agroindustri kecil, ERM perlu dibuat sederhana agar dapat diterapkan. Pelaku usaha tidak selalu membutuhkan sistem rumit. Mereka membutuhkan mekanisme yang dapat dijalankan: daftar risiko utama, indikator pemantauan, prosedur respons, pembagian tugas, dan evaluasi berkala. Maulidah dkk. (2025) optimalisasi sistem TIK berbasis website dapat mendukung inkubasi agroindustri kecil dan menengah. Dalam kerangka ERM, TIK dapat berperan sebagai alat bantu untuk memperbaiki informasi, komunikasi, promosi, dan akses pasar, selama penggunaannya disertai tata kelola yang jelas.

Dengan demikian, ERM dan resiliensi agribisnis modern saling berkaitan. ERM menyediakan kerangka pengelolaan risiko secara terstruktur, sedangkan resiliensi menjadi hasil yang ingin dicapai. Agribisnis yang menerapkan ERM dengan baik akan lebih siap menghadapi gangguan, lebih cepat menyesuaikan diri, dan lebih mampu mempertahankan nilai ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam jangka panjang, ERM bukan hanya alat perlindungan dari kerugian, tetapi juga strategi penciptaan nilai.

❖ **Arah Masa Depan Manajemen Risiko Agribisnis: *Data-driven, Adaptive, dan Sustainable***

Arah masa depan manajemen risiko agribisnis akan ditentukan oleh tiga orientasi utama: *data-driven*, *adaptive*, dan *sustainable*. Ketiganya saling melengkapi. Pendekatan **data-driven** memperkuat kualitas keputusan; pendekatan *adaptive* memperkuat kelincahan menghadapi perubahan; sedangkan pendekatan *sustainable* memastikan bahwa pengelolaan risiko tidak mengorbankan keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan. Tanpa data, keputusan mudah menjadi intuitif dan terlambat. Tanpa adaptasi, organisasi menjadi kaku. Tanpa

keberlanjutan, keberhasilan jangka pendek dapat menciptakan risiko jangka panjang.

Pendekatan *data-driven* berarti keputusan manajemen risiko didukung oleh data yang relevan, terstruktur, dan digunakan secara konsisten. Dalam agribisnis, data dapat berasal dari produksi, cuaca, harga, stok, permintaan, kualitas produk, transaksi, biaya logistik, keluhan pelanggan, serta kinerja pemasok. Data tersebut tidak harus selalu kompleks. Untuk petani, data dapat berupa catatan musim tanam, hasil panen, biaya produksi, dan harga jual. Untuk UMKM, data dapat berupa jumlah pesanan, tingkat retur, stok bahan baku, dan biaya distribusi. Untuk organisasi produsen, data dapat berupa volume anggota, jadwal panen, grade produk, dan pemenuhan kontrak.

Namun, *data-driven risk management* tidak hanya berarti mengumpulkan data. Tantangannya adalah mengubah data menjadi keputusan. Data stok tidak berguna jika tidak digunakan untuk mengatur pembelian. Data permintaan tidak bermakna jika tidak digunakan untuk merencanakan produksi. Data keluhan pelanggan tidak menghasilkan perbaikan jika tidak dihubungkan dengan proses mutu. Dengan demikian, masa depan manajemen risiko agribisnis membutuhkan kemampuan analitis yang sesuai dengan skala usaha. Pada tingkat sederhana, analisis dapat berupa tren, perbandingan, dan evaluasi rutin. Pada tingkat lebih maju, analisis dapat menggunakan dashboard, sistem prediksi, atau integrasi data lintas aktor.

Dalam konteks rantai pasok kopi robusta disebutkan bahwa penggunaan metode *Fuzzy FMEA* dan *Fuzzy AHP* merupakan bentuk pendekatan berbasis data dan expert judgment dalam pengambilan keputusan risiko. Penggunaan data risiko, bobot prioritas, dan analisis sistematis membantu

pelaku agribisnis dalam menentukan strategi mitigasi yang lebih efektif. Pendekatan ini memperlihatkan bahwa pengelolaan risiko di masa depan tidak lagi hanya bersifat reaktif, tetapi berbasis analisis data, pemetaan prioritas risiko, dan evaluasi berkelanjutan.

Pendekatan adaptif berarti sistem agribisnis mampu menyesuaikan keputusan ketika menghadapi perubahan. Perubahan tersebut dapat berasal dari cuaca, harga, permintaan, teknologi, kebijakan, atau preferensi konsumen. Dalam konteks ini, *agility* menjadi konsep kunci. Aprilia dkk. (2021) *supplier innovation, information sharing, dan strategic resources* mendukung *supply chain agility*. Adaptasi tidak muncul secara tiba-tiba, tetapi dibangun melalui relasi pemasok yang inovatif, arus informasi yang terbuka, dan sumber daya strategis yang memadai.

Selain berbasis data, manajemen risiko agribisnis masa depan juga harus bersifat adaptif terhadap perubahan teknologi dan dinamika pasar global. Digitalisasi rantai pasok, penggunaan *blockchain*, serta sistem informasi terintegrasi dapat meningkatkan transparansi dan efisiensi pengelolaan rantai pasok. Namun, transformasi digital juga menghadirkan risiko baru seperti keterbatasan kemampuan teknologi, resistensi perubahan, dan ketidakpastian regulasi. Oleh karena itu, pelaku agribisnis perlu meningkatkan kapasitas SDM, memperkuat koordinasi antar lembaga, serta mengembangkan sistem informasi yang mampu mendukung pengambilan keputusan secara cepat dan tepat.

Adaptasi juga berkaitan dengan kemampuan membaca pasar. Aprilia dkk. (2024) preferensi konsumen terhadap sayuran organik dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berkaitan dengan perilaku pembelian. Dalam manajemen risiko, perubahan preferensi konsumen perlu dipandang sebagai

sinyal strategis. Ketika konsumen semakin memperhatikan kesehatan, keamanan, dan keberlanjutan, agribisnis yang lambat menyesuaikan standar produk akan menghadapi risiko kehilangan pasar. Sebaliknya, agribisnis yang mampu membaca preferensi tersebut dapat mengubah risiko menjadi peluang nilai tambah.

Pendekatan sustainable menempatkan manajemen risiko sebagai bagian dari agenda keberlanjutan. Risiko agribisnis masa depan tidak hanya berkaitan dengan kerugian finansial, tetapi juga dengan degradasi lingkungan, ketimpangan nilai tambah, penurunan kepercayaan konsumen, dan tekanan regulasi. Aprilia dkk. (2026) memasukkan *GreenSCOR* dan aspek sosial dalam evaluasi kinerja rantai pasok buah tropis. Keberlanjutan tidak lagi dapat diposisikan sebagai tambahan, melainkan bagian dari ukuran kinerja dan pengelolaan risiko.

Aspek keberlanjutan (*sustainable*) juga menjadi arah penting dalam manajemen risiko agribisnis modern. Risiko lingkungan seperti perubahan iklim, degradasi lahan, dan gangguan ekologi memiliki dampak besar terhadap produktivitas komoditas pertanian. Oleh karena itu, pengelolaan risiko ke depan perlu mengintegrasikan prinsip keberlanjutan melalui pengelolaan sumber daya yang efisien, perencanaan produksi berbasis lingkungan, serta penguatan kemitraan antar pelaku rantai pasok. Dengan pendekatan yang berbasis data, adaptif terhadap perubahan, dan berorientasi pada keberlanjutan, sistem agribisnis diharapkan menjadi lebih tangguh dalam menghadapi tantangan global maupun lokal.

Manajemen risiko yang *sustainable* juga menuntut keseimbangan antara produktivitas dan daya dukung lingkungan. Agribisnis yang hanya mengejar volume tanpa memperhatikan praktik produksi, limbah, penggunaan input, dan kesejahteraan pelaku akan menciptakan risiko jangka

panjang. Risiko tersebut dapat muncul dalam bentuk penurunan kualitas lahan, meningkatnya biaya produksi, penolakan konsumen, atau tekanan kebijakan. Oleh karena itu, strategi risiko masa depan harus mengintegrasikan efisiensi ekonomi dengan tanggung jawab sosial dan lingkungan.

Digitalisasi akan menjadi infrastruktur penting bagi arah data-driven, adaptive, dan sustainable. Akan tetapi, digitalisasi harus dirancang sebagai ekosistem, bukan sekadar penggunaan aplikasi. Ekosistem digital agribisnis perlu mencakup data yang valid, SDM yang mampu membaca informasi, kelembagaan yang mengatur penggunaan data, serta mekanisme perlindungan agar pelaku kecil tidak tertinggal. Maulidah dkk. (2025), optimalisasi TIK berbasis website dapat mendukung agroindustri kecil dan menengah. Dalam perspektif masa depan, TIK dapat menjadi pintu masuk menuju pencatatan yang lebih rapi, akses pasar yang lebih luas, dan koordinasi usaha yang lebih efisien.

Arah masa depan manajemen risiko agribisnis juga perlu memperkuat pembelajaran kolektif. Risiko yang semakin kompleks tidak dapat dihadapi hanya dengan pengalaman individual. Diperlukan pertukaran informasi antar petani, organisasi produsen, pelaku pasar, akademisi, pemerintah, dan lembaga pendukung. Pembelajaran kolektif memungkinkan praktik baik tersebar lebih cepat, kesalahan tidak berulang, dan inovasi lebih mudah diadopsi. Dalam sistem seperti ini, universitas dan lembaga penelitian memiliki peran penting sebagai penghubung antara pengetahuan ilmiah dan praktik lapang.

Dengan demikian, masa depan manajemen risiko agribisnis bukan hanya tentang penggunaan teknologi yang lebih maju, tetapi tentang kemampuan membangun ekosistem cerdas. Ekosistem tersebut menggabungkan data, ke-

lembagaan, kolaborasi, inovasi, dan keberlanjutan. Data menjadi dasar keputusan; adaptasi menjadi kemampuan merespons perubahan; keberlanjutan menjadi arah nilai; dan kelembagaan menjadi pengikat antar aktor. Agribisnis yang mampu menggabungkan keempat unsur tersebut akan lebih siap menghadapi ketidakpastian dan lebih mampu menciptakan nilai jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, S., Utama, D. M., Uyun, Q., & Wijaya, D. S. (2026). A new hybrid integrated *framework* for mitigating risks in sustainable *supply chains*: A case study on Indonesia's carrageenan industry. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 19, 100307. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2026.100307>
- Ali, I., & Govindan, K. (2021). Extenuating operational risks through digital transformation of *agri-food supply chains*. *Production Planning & Control*, 34(12), 1165–1177. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1988177>
- Andani, A., Irham, I., Jamhari, J., & Suryantini, A. (2022). Multifaceted Social and Environmental Disruptions Impact on Smallholder Plantations' Resilience in Indonesia. *Scientific World Journal*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6360253>
- Ansari, A., Lin, Y. P., & Lur, H. S. (2021). Evaluating and adapting climate change impacts on rice production in indonesia: A case study of the keduang subwatershed, Central Java. *Environments - MDPI*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/environments8110117>
- Aprilia, A., Dewi, H. E., Pariasa, I. I., & Hardana, A. E. (2024). Factors affecting consumers' preferences in purchasing organic vegetables using a theory of planned behavior. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1306(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1306/1/012028>

- Aprilia, A., Laili, F., Setyowati, P. B., & Waringga, K. F. (2021). The effect of supplier innovation on *supply chain agility*: Evidence from coffee shops in Malang area. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 733(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/733/1/012059>
- Aprilia, A., Syafrial, Koestiono, D., Riana, F. D., & Maulidah, S. (2025). Measuring agri-fresh food sustainable *supply chain* risk: a study of tropical fruit in Indonesia utilising fuzzy-DEMATEL approach. Cogent Social Sciences, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311886.2025.2549474>
- Aprilia, A., Syafrial, Koestiono, D., Riana, F. D., & Maulidah, S. (2026). Sustainability performance evaluation of tropical fruit *supply chain* in Indonesia using the best-worst method. Agricultural Economics (Czech Republic), 72(2), 120–134. <https://doi.org/10.17221/46/2025-AGRICECON>
- Arifin, Azisah, Sadat, M. A., Pata, A. A., Megawati, & Asriyani. (2025). Risiko dan Faktor Produksi Usahatani Padi Sawah Tadah Hujan Kabupaten Pangkajene Kepulauan. Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis, 11(1), 655–662. <https://doi.org/https://doi.org/10.25157/ma.v11i1.16235>
- Assa, H., Liu, P., & Wang, S. (2025). Quantitative Risk Management in Agricultural Business (H. Assa, P. Liu, & S. Wang, Eds.). Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-80574-5>
- Aswar, N., Humaidi, Meikhati, E., Sryadi, & Apriani, E. (2024). Manajemen Risiko Keuangan Pendekatan Teori dan Praktik. In Yayasan Putra Adi Dharma.

- Capitanio, F. (2022). Risk, uncertainty, crises management and public intervention in agriculture. *REA ITALIAN REVIEW OF AGRICULTURAL ECONOMICS*, 77(2), 3–14. <https://doi.org/10.36253/rea-13774>
- Capitanio, F. (2026). Risk and Uncertainty in Agriculture : Theory , Tool Boundaries , and Public Role. *Sustainability*, 18(1751), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su18041751>
- Cheng, W., Hu, M., & Wu, C. (2025). Enhancing green building decision-making with a hybrid *fuzzy* AHP-TOPSIS model for material selection. *Applied Water Science* 2025 15:6, 15(6), 129-. <https://doi.org/10.1007/S13201-025-02481-7>
- Dahivale, R. P. (2025). *Supply Chain* Risk Management (SCRM) in Agribusiness and Food Industry. *IBMRD's Journal of Management & Research*, 14(1), 1–5. <https://doi.org/10.17697/ibmrd/2025/v14i1/174284>
- Do, Q. H., Tran, V. T., & Tran, T. T. (2024). Evaluating lecturer performance in Vietnam: An application of *fuzzy* AHP and *fuzzy* TOPSIS methods. *Heliyon*, 10(11), e30772. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30772>
- Estiningtyas, W., Surmaini, E., Suciantini, Susanti, E., Mulyani, A., Kartiwa, B., Sumaryanto, Perdinan, Apriyana, Y., & Alifia, A. D. (2024). Analysing food farming vulnerability in Kalimantan, Indonesia: Determinant factors and adaptation measures. *PLoS ONE*, 19(1 January). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296262>

- Fathrio, I., & Nuryanto, D. E. (2025). Predikasi Iklim untuk Ketahanan Pangan. In *Ikan Gabus: Ragam Produk Olahannya*. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.726>
- Fauzi, I., Aprilia, A., & Dewi, H. E. (2021). *Supply Chain* Performance of Organic Vegetables (Evidence on SMES in Malang City). *AGRISOCIONOMICS: Jurnal Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*, 5(1), 153–167.<http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/agrisocionomics>
- Febriviyanto, G., & Zuniana, Q. (2023). Analisis Rantai Pasok (*Supply Chain*) Komoditas Cabai Rawit di Pasar Kalisat Kabupaten Jember. *Kubis*, 3(2), 129–139. <https://doi.org/10.56013/kub.v3i2.2245>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). *Climate Smart Agriculture Sourcebook* (2nd ed.). FAO. <https://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/en/>
- Gai, A. M. (2024). *MANAJEMEN RISIKO IDENTIFIKASI, ANALISIS, DAN MITIGASI UNTUK MASA DEPAN* (Vol. 2). PT Media Penerbit Indonesia.
- Gheddar, R. (2023). Decision-making criteria in uncertainty and risk in the agricultural sector. *Journal of Innovations and Sustainability*, 7(4), 1–20. <https://doi.org/10.51599/is.2023.07.04.06>
- Gurtu, A., & Johny, J. (2021). *Supply Chain* Risk Management: Literature Review. *Risks*, 9(1), 16. <https://doi.org/10.3390/risks9010016>
- Hafids, S. (2025). *MANAJEMEN RISIKO AGRIBISNIS*. CV HEI PUBLISHING INDONESIA.

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *MULTIVARIATE DATA ANALYSIS EIGHTH EDITION*. Cengage. www.cengage.com/highered
- Hardana, A. E., Pratiwi, D. E., & Ambayoen, M. A. (2019). Analysis of Factors that Influence of Horticulture Farmers Decision on Accessing Agriculture Microfinance in East Java. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 4(1), 38–44.
- Hardjomidjojo, H., Pranata, C., & Baigorria, G. (2022). Rapid assessment model on risk management based on ISO 31000:2018. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1063(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1063/1/012043>
- Haryati, N., Rayesa, N. F., Faizal, F., & Fanani, M. A. (2022). Risk analysis of shallot upstream *supply chain* in Malang during COVID-19 pandemic. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1063(1). <https://doi.org/10.1088/17551315/1063/1/012034>
- HM Treasury. (2023). *The Orange Book: Management of Risk—Principles and Concepts*. HM Treasury.
- Hopkin, P. (2017). *Fundamentals of Risk Management: Understanding, Evaluating and Implementing Effective Risk Management* (4th ed. Kogan Page.
- Imbiri, S., Rameezdeen, R., Chileshe, N., & Statsenko, L. (2021). A Novel Taxonomy for Risks in Agribusiness *Supply Chains*: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 13(9217), 1–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13169217>

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. In Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Islami, N., Fauziyah, E., & Wijayanti, D. E. (2025). Analisis Risiko Operasional pada Perusahaan Benih Jagung PT. Giri Agro Raya Sejahtera. *Journal of Agribusiness Science and Rural Development (JASRD)*, 4(2), 1–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.32639/kcngqy23>
- Ivanov, R., & Atanasov, D. (2023). Risk management in agriculture. *AGRICULTURAL SCIENCES*, 15(37), 37–45. <https://doi.org/10.22620/agrisci.2023.37.005>
- Jayalath, M. M., Ratnayake, R. M. C., Perera, H. N., & Thibbotuwawa, A. (2026). An analytical approach to risk assessment in *agri-food supply chains* using *fuzzy* inference systems. *Supply Chain Analytics*, 13, 100179. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2025.100179>
- Jekson, A. F., & Wadu, J. (2025). KIRITANA KECAMATAN KAMBERA KABUPATEN SUMBA TIMUR Risk Analysis Of Chili Production In Kiritana Village , Kambera District , East Sumba Regency. *Jurnal Mahatani*, 8(1), 124–138.
- Kahneman, D., & Tversky', A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291.
- Komarek, A. M., Pinto, A. De, & Smith, V. H. (2020). A review of types of risks in agriculture : What we know and what we need to know. *Agricultural Systems*, 178(November 2019), 102738. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102738>

- Kramer, B., Hazell, P., Alderman, H., Ceballos, F., Kumar, N., & Timu, A. G. (2022). Is Agricultural Insurance Fulfilling Its Promise for the Developing World ? A Review of Recent Evidence. *Annual Review Of Resource Economics*, 14, 291–311. <https://doi.org/https://doi.org/10.1146/annurev-resource-111220-014147>
- Laksono, P., Irham, Mulyo, J. H., & Suryantini, A. (2022). Farmers' willingness to adopt geographical indication practice in Indonesia: A psycho behavioral analysis. *Heliyon*, 8(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10178>
- Madzík, P., & Falát, L. (2022). State-of-the-art on analytic hierarchy process in the last 40 years: Literature review based on Latent Dirichltdkklocation topic modelling. *PLOS ONE*, 17(5), e0268777. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0268777>
- Maulidah, S., Yuswita, E., Riana, F. D., Dewi, H. E., Aprilia, A., Hartono, R., Aprilia, D., Putri, D., & Lailatus Sa'adah, S. (2025). Inkubasi Agroindustri Kecil Menengah melalui Optimalisasi Sistem TIK Berbasis Website. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 16(4), 754–762. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/e-dimas>
- Medeiros, E. D. de, Vaz, C. R., & Chaves, G. de L. D. (2025). Risks in food *supply chains* and strategies to mitigate them: a systematic literature review. *Production*, 35. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20250045>
- Mihrete, T. B., & Mihretu, F. B. (2025a). Crop Diversification for Ensuring Sustainable Agriculture , Risk Management and Food Security. *Global Challenges*, 9(2400267), 1–13. <https://doi.org/10.1002/gch2.202400267>

- Mihrete, T. B., & Mihretu, F. B. (2025b). Crop Diversification for Ensuring Sustainable Agriculture , Risk Management and Food Security. *Global Challenges*, 9(2400267), 1–13. <https://doi.org/10.1002/gch2.202400267>
- Misnawati, Apriyana, Y., & Ramadhani, F. (2021). The projected water availability on paddy rice based on climate change scenario in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 648(1). <https://doi.org/10.1088/17551315/648/1/012162>
- Mizumoto, A. (2023). Calculating the Relative Importance of Multiple Regression Predictor Variables Using Dominance Analysis and Random Forests. *Language Learning*, 73(1), 161–196. <https://doi.org/10.1111/lang.12518>
- Mohsin, M., Mehak, A., Shafqat, M. M., & Luyao, Z. (2024). Risk identification and mitigation among rice farmers in Pakistan: a *fuzzy*-AHP multi-criteria decision-making approach. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1404524. <https://doi.org/10.3389/FSUFS.2024.1404524/FULL>
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). *INTRODUCTION TO LINEAR REGRESSION ANALYSIS* (3th ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Mou, Y., & Li, X. (2025). Risk Perception and Key Beliefs on Business Adaptation Behavior of Family Farmers: Empirical Evidence from Sichuan Province, China. *Behavioral Sciences*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/bs15010086>

- OECD. (2020). Strengthening Agricultural Resilience in the Face of Multiple Risks. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/2250453e-en>
- Paillin, D. B., Machfud, Hardjomidjojo, H., & Romli, M. (2024). AGRO-FOOD SUPPLY CHAIN RISK ASSESSMENT: A REVIEW BASED ON TECHNIQUE AND APPROACH. *Journal of Applied Engineering and Technological Science*, 5(2), 892–908. <https://doi.org/https://doi.org/10.37385/jaets.v5i2.3688>
- Pokorádi, L., Koçak, S., & Tóth-Laufer, E. (2021). *Fuzzy Failure Modes and Effects Analysis Using Summative Defuzzification Methods*. *Acta Polytechnica Hungarica*, 18(9), 2021–2111.
- Prabawari, M. V. S., & Perdana, T. (2023). RISK MANAGEMENT ANALYSIS OF PTPN VIII TEA SUPPLY CHAIN RANCABALI PLANTATION SINUMBRA UNIT (Case Study: PTPN VIII Rancabali Plantation Sinumbra Unit, Rancabali District, Bandung Regency, West Java) Maria. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 9(2), 2188–2199. <https://doi.org/https://doi.org/10.25157/ma.v9i2.10291>
- Pramono, J., & Romdon, A. S. (2022). Peningkatan Produktivitas Melalui Perbaikan Sistem Budidaya Padi Sawah di tengah Ancaman Perubahan Iklim. *Jurnal KaliAgri*, 3(2), 9–19.
- Pratiwi, D., Ambayoen, M., & Hardana, A. (2019). Studi Pembiayaan Mikro Petani Dalam Pengambilan Keputusan Untuk Kredit Formal dan Kredit Nonformal. *Habitat*, 30(1), 35–43. <https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2019.030.1.5>

- Purnomo, B. H., Suryadharma, B., & Al-hakim, R. G. (2021). Risk Mitigation Analysis in a *Supply Chain* of Coffee Using House of Risk Method. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 10(2), 111–124. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2021.010.02.3>
- Rahmat, Aulia Nurul Hikmah, & Jumriani Dambe. (2024). Analisis Fluktuasi Harga Cabai Rawit di Desa kabupaten Polewali Mandar. *Jurnal E-Bussiness Institut Teknologi Dan Bisnis Muhammadiyah Polewali Mandar*, 4(1), 83–89. <https://doi.org/10.59903/ebussiness.v4i1.107>
- Rayesa, N. F., Retnoningsih, D., & Aprilia, A. (2019). Risk Mitigation of Sustainable *Supply Chain* for Food Product Based on apple Commodity. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 96(12), 60–68. <https://doi.org/10.18551/rjoas.2019-12.08>
- Rismayanti. (2022). RISIKO PRODUKSI USAHATANI CABAI RAWIT (*Capsicum frutescenes* L.) PANEN HIJAU DAN PANEN MERAH. 9(3), 1412–1423.
- Said, A. M. S., & Wessiani, N. A. (2021). Internal *Supply Chain* Risk Management Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Value at Risk (VaR) (Case Study in PT Agro Muda Berkarya. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.65607>
- Sharma, R., Shishodia, A., Kamble, S., Gunasekaran, A., & Belhadi, A. (2024). Agriculture *supply chain* risks and COVID-19: mitigation strategies and implications for the practitioners. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 27(11), 2351–2377. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13675567.2020.1830049>

- Sustiyana, S., & Iswahyudi, I. (2020). Evaluasi Risiko Dalam Rantai Pasok Cabai Di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Hexagro*, 4(2), 129–138. <https://doi.org/10.36423/hexagro.v4i2.470>
- Taramuel-Taramuel, J. P., Montoya-Restrepo, I. A., & Barrios, D. (2023). Drivers linking farmers' decision-making with farm performance: A systematic review and future research agenda. In *Heliyon* (Vol. 9, Number 10). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20820>
- Tatiana, B., & Andrea, B. (2021). How to deal with global concept of Risk in Agriculture ? Comparative overview of the literature. *Globalization and Its Socio-Economic Consequences*, 3001, 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1051/shsconf/202192031>
- Tian, T., & Zhao, X. (2024). Risk Perception, Risk Preference, and Timing of Food Sales: New Insights into Farmers' Negativity in China. *Foods*, 13(14). <https://doi.org/10.3390/foods13142243>
- Torrens-Urrutia, A., Novák, V., & Jiménez-López, M. D. (2022). Describing Linguistic Vagueness of Evaluative Expressions Using *Fuzzy Natural Logic* and Linguistic Constraints. *Mathematics* 2022, Vol. 10, Page 2760, 10(15), 2760. <https://doi.org/10.3390/MATH10152760>
- Uli Sihombing, V., Siadari, U., Sari, R., & Ardansah Munthe, M. (2023). THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON PRODUCTIVITY AND FOOD SECURITY IN INDONESIA. *Journal of Agri Socio Economic and Business*, 05(2), 191–202. <https://doi.org/10.31186/jaseb.05.2.191-202>

- Vafadarnikjooa, A., Moktadir, Md. A., Paul, S. K., & Ali, S. M. (2023). A novel grey multi-objective binary linear programming model for risk assessment in *supply chain* management. *Supply Chain Analytics*, 2(March), 100012. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100012>
- Wahdah, S., Aprilia, A., & Koestiono, D. (2025). Penilaian Kinerja Rantai Pasok Minyak Daun Cengkeh Menggunakan Model *Supply Chain* Operations References. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 9(3). <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2025.009.03.12>
- Wahyuni, E., Kasmianti, A. Sutrisno, & Rahajeng, G. Y. (2021). Risk analysis model of sweet corn production using z-score and value at risk methods Ris. ACIFAS 2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/748/1/012014>
- Wang, L., Yu, Y., Liu, Z., Liu, Z., & Liu, X. (2024). An Enhanced Failure Mode and Effects Analysis Risk Identification Method Based on Uncertainty and Fuzziness. *Journal of Engineering Management and Systems Engineering*, 3(3), 116–131. <https://doi.org/10.56578/JEMSE030301>
- Wibowo, Y., & Nurluthfiyadi Ni'maturrahmat, V. (2026). Integrating *fuzzy logic*-house of risk for risk mitigation analysis of bondowoso arabica coffee *supply chain* (a case study in Indonesia). *Coffee Science*, 21, 1–18. <https://doi.org/10.25186/v21i.2397>
- Wulandari, E., Meuwissen, M. P. M., Karmana, M. H., & Oude Lansink, A. G. J. M. (2021). The role of access to finance from different finance providers in production risks of horticulture in Indonesia. *PLoS ONE*, 16(9 September). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257812>

- Xue, Y., Yan, J., Mohsin, M., & Mehak, A. (2025). *Supply chain risks in agri-food systems: a comprehensive review of economic vulnerabilities and mitigation approaches*. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1649834>
- Zhao, G., Liu, S., Lopez, C., Chen, H., Lu, H., Mangla, S. K., & Elgueta, S. (2020). Risk Analysis of The *Agri-food Supply Chain*: A Multi-method Approach. *International Journal of Production Research*, 58-(16), 4851–4876. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1725684>

BIODATA PENULIS



Dr. Anisa Aprilia, S.P., M.P., M.B.A.

Dosen pada Departemen Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Bio-Industri Pertanian dan Kehutanan, Universitas Brawijaya. Bidang keilmuan dan kajian beliau berfokus pada agribisnis, manajemen rantai pasok, manajemen risiko, green practices, dan

keberlanjutan sistem agribisnis. Penulis aktif melaksanakan tridharma perguruan tinggi melalui kegiatan pengajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, serta publikasi ilmiah. Beberapa karya akademiknya membahas rantai pasok agribisnis, risiko rantai pasok pangan segar, ketangkasn rantai pasok, digitalisasi agribisnis, dan kinerja berkelanjutan pada sistem agribisnis. Penulis dapat dihubungi melalui email: anisa.asa@ub.ac.id



Dr. Dewi Kurniati, SP, MM

Dosen Program Studi Magister Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Penulis lahir di Yogyakarta adalah dosen tetap pada Program Studi Magister Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura di Pontianak. Menyelesaikan

pendidikan S1 pada Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, melanjutkan S2 pada Program Magister Manajemen Minat Pemasaran dan melanjutkan S3 Program Doktorat Ilmu Pertanian Minat Manajemen Agribisnis. Penulis aktif melakukan penelitian dan menghasilkan buku dan karya

ilmiah berfokus pada bidang Agribisnis yang diterbitkan pada Jurnal Nasional dan Internasional. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: dewi.kurniati@faperta.untan.ac.id



Neza Fadia Rayesa, S.TP., M.Sc.

Dosen pada Departemen Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Bio-Industri Pertanian dan Kehutanan, Universitas Brawijaya. Beliau tercatat sebagai dosen Program Studi S1 Agribisnis dan bidang keahlian Manajemen Strategik. Bidang kajian penulis mencakup manajemen agribisnis, pemasaran, perilaku konsumen, pengambilan keputusan strategis, dan pengembangan usaha agribisnis. Penulis aktif dalam kegiatan pengajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, serta publikasi ilmiah di bidang agribisnis. Penulis dapat dihubungi melalui email: nezafadia@ub.ac.id



Nurul Arifiyanti, S.P., M.Si.

Lahir di Bangkalan, pada 25 Juni 1991. Penulis merupakan dosen di Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Trunodjoyo Madura. Bidang keilmuan dan minat kajian penulis meliputi Manajemen Risiko dan Manajemen Produksi Agribisnis. Penulis menyelesaikan pendidikan Magister pada Program Studi Magister Sains Agribisnis di Institut Pertanian Bogor. Penulis aktif dalam kegiatan pengajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, pendampingan UMKM, pelatihan, atau publikasi ilmiah. Penulis dapat dihubungi melalui email: nurul.arifiyanti@trunojoyo.ac.id.



Roni Jarlis, S.Si., M.Pd.

Dosen Program Studi Agribisnis, Departemen Agroindustri, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang Kampus Sijunjung. Bidang keilmuan dan minat kajian yang ditekuni meliputi agribisnis, fisika pertanian, ketahanan pangan, serta pengembangan sistem pertanian presisi (*Smart Agriculture*). Keahlian ini menjadi landasan dalam mendukung pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada integrasi antara sains dan sistem agribisnis. Dalam perjalanan akademiknya, beliau menjabat sebagai Koordinator Program Studi Agribisnis pada Departemen Agroindustri FMIPA Universitas Negeri Padang Kampus Sijunjung, yang menunjukkan kontribusi aktif dalam pengelolaan dan pengembangan program studi. Penulis dapat dihubungi melalui email: ronijarlis@fmipa.unp.ac.id



Andrean Eka Hardana, S.P., M.P., MBA

Dosen Program Studi Agribisnis, Fakultas Bio-Industri Pertanian dan Kehutanan, Universitas Brawijaya. Penulis lahir di Jombang pada 18 Agustus 1990. Beliau menyelesaikan pendidikan Sarjana pada Program Studi Agribisnis, Departemen Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Brawijaya. Selanjutnya, penulis menempuh pendidikan magister melalui program double degree pada Program Studi Ekonomi Pertanian, Departemen Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Brawijaya, dan Agribusiness Management, School of Management, National Pingtung University of Science and Technology. Bidang keilmuan dan minat kajian penulis mencakup

agribisnis, ekonomi pertanian, manajemen agribisnis, pembiayaan pertanian, serta risiko pasar dan keuangan dalam agribisnis. Melalui kontribusinya dalam buku ini, penulis berharap dapat memperkaya referensi akademik mengenai manajemen risiko agribisnis, khususnya pada aspek risiko pasar, harga, dan keuangan. Penulis dapat dihubungi melalui email: andrean@ub.ac.id.



Gladys Oryz Berlian, S.P., M.P.

Merupakan peneliti di bidang agribisnis. Bidang kajian penulis mencakup agribisnis, perilaku konsumen, pangan inovatif, serta pendekatan kuantitatif dalam pengambilan keputusan agribisnis. Penulis aktif dalam kegiatan akademik, penelitian, dan publikasi ilmiah. Beberapa karya ilmiahnya berkaitan dengan penerimaan konsumen terhadap pangan berbasis mikroalga, segmentasi konsumen, serta pengaruh pemasaran digital dan atribut produk terhadap keputusan pembelian produk agribisnis. Penulis dapat dihubungi melalui email: gladysberlian683@gmail.com



Wahyu Lis Setyaningsih, S.P., M.P.

Merupakan praktisi di bidang pertanian dan agribisnis. Beliau berprofesi sebagai penyuluh pertanian dan memiliki pengalaman dalam bidang penyuluhan pertanian, pengembangan agribisnis, serta pendampingan pelaku usaha pertanian di tingkat lapang. Dalam rekam akademiknya, beliau tercatat memiliki karya ilmiah yang membahas integrasi rantai pasok dan kinerja agribisnis kopi Robusta pada petani kecil di Kabupaten Malang. Bidang kajian

beliau mencakup agribisnis, penyuluhan pertanian, rantai pasok pertanian, dan pengembangan usaha tani berbasis komoditas lokal. Melalui kontribusinya dalam buku ini, penulis berharap dapat memperkaya referensi akademik dan praktis mengenai manajemen risiko agribisnis, khususnya pada aspek kelembagaan, rantai pasok, dan penguatan kapasitas pelaku agribisnis. Penulis dapat dihubungi melalui email: wahyulis.new@gmail.com