

ASSESSMENT AND MITIGATION OF RISK OF AGRICULTURAL SECTOR UNSUSTAINABILITY IN EAST JAVA PROVINCE: BASED ON VULNERABILITY ASPECTS OF INTERNAL CHARACTERISTICS OF WORKERS

Fuad Ramdhan Dewantoro*¹ 

¹Badan Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia

ABSTRACT

The problem of the declining trend in the percentage of labor and the contribution of the agricultural sector to ADHB GRDP in the last decade indicates the risk of future unsustainability that has a negative impact on the economy of East Java. This study aims to assess the risk of unsustainability of the agricultural sector in East Java based on the vulnerability of internal characteristics of workers. The research method combines cluster analysis and logistic regression on 8 internal characteristics of agricultural workers to calculate the probability of vulnerability. Impact was assessed from historical data on the decline in the number of workers and the contribution of the agricultural sector to GRDP. The risk level was obtained by multiplying the values of opportunity and impact. The results show that East Java Province as a whole has a high level of risk of agricultural sector unsustainability, with details of 3 districts/cities having a very low level of risk, 6 low, 21 high, and 8 very high. Further analysis revealed that areas with higher risk levels generally have agricultural workers with characteristics of older age, low education level, minimal use of technology, low income, short working hours, long working period, low financial bookkeeping, and high informal status. The research conclusions emphasize the importance of prioritizing risk management in areas with high/very high risk levels while still paying attention to areas with very low/low risk levels. Risk management suggestions include: Preventive is carried out in areas with high opportunities and impacts, focusing on improving workers' skills and knowledge and encouraging the adoption of technology. Directive is carried out for areas with small opportunities but large impacts, conducting.

Keywords: Risk Assessment, Risk Mitigation, Vulnerability, Unsustainability, Agriculture

RIWAYAT ARTIKEL

Tanggal Masuk:
6 November 2024
Tanggal Revisi:
4 Maret 2025
Tanggal Diterima:
8 Maret 2025
Tersedia Online:
20 Maret 2025

*Korespondensi:
Fuad Ramdhan Dewantoro
E-mail:
ramdhanfuad@bps.go.id

ABSTRAK

Masalah tren penurunan persentase tenaga kerja dan kontribusi sektor pertanian terhadap PDRB ADHB dalam dekade terakhir mengindikasikan adanya risiko ketidakberlanjutan di masa depan yang berdampak negatif terhadap perekonomian Jawa Timur. Penelitian ini bertujuan melakukan penilaian risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian di Jawa Timur berdasarkan aspek kerentanan karakteristik internal pekerja. Metode penelitian mengkombinasikan analisis cluster dan regresi logistik terhadap 8 karakteristik internal pekerja pertanian untuk menghitung peluang kerentanan. Dampak dinilai dari data historis penurunan jumlah pekerja dan

kontribusi sektor pertanian terhadap PDRB. Tingkat risiko diperoleh dengan mengalikan nilai peluang dan dampak. Hasil penelitian menunjukkan Provinsi Jawa Timur secara keseluruhan memiliki tingkat risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian dalam kategori tinggi, dengan rincian 3 Kabupaten/Kota memiliki tingkat risiko sangat rendah, 6 rendah, 21 tinggi dan 8 sangat tinggi. Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa wilayah dengan tingkat risiko lebih tinggi umumnya memiliki pekerja pertanian dengan karakteristik usia lebih tua, tingkat pendidikan rendah, penggunaan teknologi minim, penghasilan rendah, jam kerja yang singkat, masa kerja yang panjang, pembukuan keuangan yang rendah, dan status informal yang tinggi. Kesimpulan penelitian menekankan pentingnya penanganan risiko yang diprioritaskan pada wilayah dengan tingkat risiko tinggi/sangat tinggi namun tetap memperhatikan wilayah dengan tingkat risiko sangat rendah/rendah. Saran penanganan risiko meliputi: Preventif dilakukan pada wilayah dengan peluang dan dampak tinggi, memfokuskan pada peningkatan keterampilan dan pengetahuan pekerja, serta mendorong adopsi teknologi. Direktif dilakukan bagi wilayah dengan peluang kecil namun dampak besar, melakukan transfer risiko ke pihak lain dan tingkatkan daya saing sektor pertanian. Korektif dilakukan untuk wilayah dengan peluang besar namun dampak kecil, memperbaiki kebijakan yang ada untuk mengurangi kerentanan pekerja. Detektif dilakukan bagi wilayah dengan peluang dan dampak kecil, melakukan monitoring dan evaluasi kebijakan yang ada untuk perbaikan berkelanjutan. Implementasi strategi ini diharapkan dapat meningkatkan keberlanjutan sektor pertanian di Jawa Timur dan menjaga kontribusinya terhadap perekonomian daerah.

Kata Kunci: Penilaian Risiko, Penanganan Risiko, Kerentanan, Ketidakberlanjutan, Pertanian

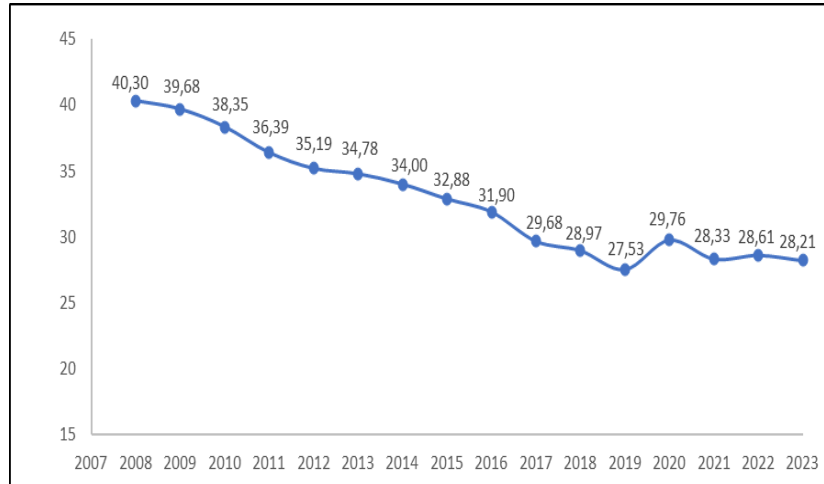
JEL: C38; J43; Q10; Q12; R11

Pendahuluan

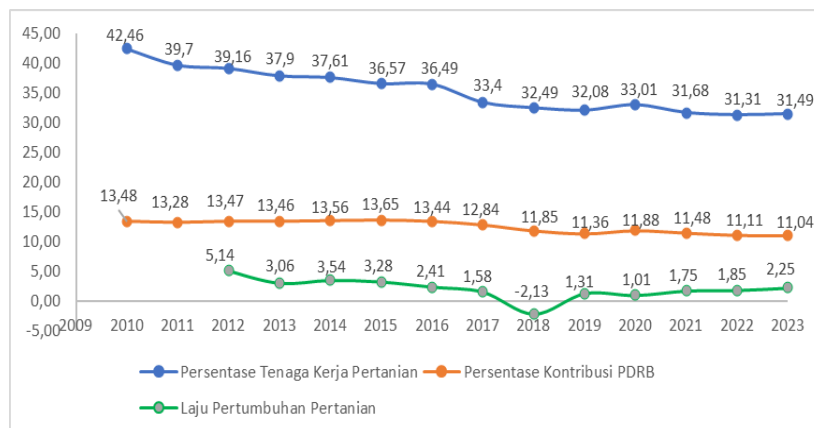
Indonesia merupakan negara agraris dengan sektor pertanian yang berperan penting dalam perekonomian nasional (Gina et al., 2023). Bukti kontribusi signifikan sektor ini terlihat dari data BPS tahun 2023 yang menunjukkan bahwa sektor pertanian menyumbang 12,53% terhadap PDB nasional (peringkat ketiga setelah industri pengolahan dan perdagangan) serta menyerap tenaga kerja terbanyak yaitu 28,21% dari total tenaga kerja Indonesia (BPS, 2024). Meskipun demikian, sektor ini menghadapi tantangan serius terkait risiko ketidakberlanjutan tenaga kerja, yang ditunjukkan dengan adanya tren penurunan jumlah pekerja di sektor pertanian akibat sulitnya regenerasi (Ngadi et al., 2023; Saleh et al., 2021). Data hasil Survei Angkatan Kerja Nasional (SAKERNAS) menunjukkan penurunan signifikan persentase penduduk usia 15 tahun ke atas yang bekerja di sektor pertanian, dari 40,30% pada tahun 2008 menjadi hanya 28,21% pada tahun 2023 (BPS, 2024).

Fenomena sulitnya regenerasi tenaga kerja sektor pertanian juga terjadi di Provinsi Jawa Timur, meskipun Provinsi ini memiliki keunggulan di sektor pertanian dibandingkan Provinsi lain di Indonesia (Dewantoro, 2023). Hal ini dibuktikan dengan Jawa Timur memiliki kontribusi PDB sektor pertanian tertinggi secara nasional yaitu Rp 325.985,75 miliar pada tahun 2023, serta jumlah penduduk usia 15 tahun ke atas yang bekerja di sektor pertanian terbanyak yakni 7.149.540 jiwa atau 18,12% dari total tenaga kerja pertanian Indonesia (BPS, 2024). Kondisi tersebut tentu berdampak negatif terhadap ketahanan dan akselerasi pertumbuhan ekonomi Jawa Timur (Afriyanti et al., 2023; Artanti et al., 2022; Wahed & Sishadiyati, 2021). Hal ini dibuktikan melalui Data SAKERNAS yang menunjukkan tren penurunan persentase pekerja sektor pertanian di Jawa Timur dari 42,46% pada tahun 2010 menjadi 31,49% pada tahun

2023. Demikian pula dengan kontribusi sektor pertanian terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) ADHB yang menurun dari 13,48% pada tahun 2010 menjadi 11,04% pada tahun 2023 (BPS, 2024). Serta diperkuat dengan terjadi perlambatan laju pertumbuhan ekonomi sektor pertanian Jawa Timur dari 5,14% pada tahun 2012 menjadi hanya 2,25% pada tahun 2023 (BPS, 2024).



Gambar 1: Persentase Penduduk Indonesia Usia 15 Tahun ke Atas Yang Bekerja Pada Sektor Pertanian Tahun 2008-2023



Gambar 2: Persentase Penduduk Usia 15 Tahun ke Atas Yang Bekerja Pada Sektor Pertanian dan Kontribusi Serta Laju Pertumbuhan Ekonomi Sektor Pertanian Provinsi Jawa Timur Tahun 2010-2023

Hasil uraian fenomena di atas, menunjukkan kondisi sektor pertanian di Jawa Timur yang mengindikasikan adanya risiko ketidakberlanjutan di masa depan akibat masalah regenerasi tenaga kerja, yang berpotensi menghambat akselerasi pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya penilaian risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian secara komprehensif di tingkat Kabupaten/Kota. Penelitian terdahulu mengenai penilaian risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian cenderung menggunakan pendekatan kualitatif, sementara pendekatan kuantitatif masih terbatas (De Leo et al., 2023; Gheddar, 2023; Grigoroudis et al., 2024; Hossain et al., 2023). Hal tersebut menyebabkan data historis peluang risiko dari waktu ke waktu sulit didapatkan (Novickyté, 2019). Dengan demikian penelitian ini mempunyai *novelty* atau gap yang bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan melakukan penilaian risiko secara kuantitatif. Penilaian risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian secara kuantitatif dilakukan dengan mempertimbangkan dua aspek utama yaitu: peluang kerentanan dan dampak negatif terhadap perekonomian (Anthony Cox, 2008; Das &

Goswami, 2021; Fekete et al., 2010). Kerentanan merupakan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya suatu risiko. Tingkat kerentanan akan mempengaruhi besarnya risiko yang dihadapi (Fikri et al., 2019).

Menurut Eakin et al. (2019); Huynh & Stringer (2018); Shukla et al. (2016) kerentanan pada sektor pertanian dapat bersumber dari karakteristik internal maupun eksternal. Kerentanan karakteristik internal merupakan faktor-faktor intrinsik yang berasal dari pekerja sektor pertanian (seperti: usia, pendidikan, kesehatan, akses ke sumber daya dan keterampilan teknis) yang membuat pekerja rentan terhadap perubahan sosial, ekonomi dan lingkungan yang menyebabkan terjadinya risiko ketidakberlanjutan usaha di sektor pertanian (Eakin et al., 2019; Susilowati, 2016). Sedangkan menurut Huynh & Stringer (2018); Shukla et al. (2016), kerentanan karakteristik eksternal merupakan faktor-faktor di luar kendali langsung pekerja sektor pertanian, seperti perubahan iklim, fluktuasi pasar, dan kebijakan pemerintah.

Berkaitan dengan hal di atas, kebijakan dan regulasi yang ada saat ini untuk menangani berbagai tantangan di sektor pertanian masih menitikberatkan pada aspek-aspek kerentanan karakteristik eksternal seperti pengembangan varietas tanaman pangan, peningkatan teknologi, dan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan lahan pertanian (Anwarudin et al., 2018; Zagata & Sutherland, 2015). Sementara itu, inisiatif untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia di bidang pertanian cenderung terpusat pada peningkatan kemampuan dan pemberdayaan tenaga kerja yang sudah berusia lanjut. Dengan demikian, pada saat ini penting untuk dilakukan suatu identifikasi penyebab sulitnya regenerasi tenaga kerja sektor pertanian yang difokuskan pada aspek kerentanan karakteristik internal tenaga kerja (May et al., 2019; Susilowati, 2016). Sebab, semakin rentan karakteristik internal yang dimiliki oleh pekerja sektor pertanian maka semakin besar pula peluang risiko pekerja tersebut untuk tidak melanjutkan bekerja di sektor pertanian dan beralih ke sektor yang lain.

Sebagai contoh: penelitian yang dilakukan oleh Arvianti et al. (2019); Sudrajat et al. (2022); Susilowati (2016) menunjukkan bahwa faktor usia, masa kerja, penghasilan dan tingkat pendidikan memiliki pengaruh signifikan terhadap minat generasi muda untuk bekerja di sektor pertanian. Menurut Susilowati (2016), sektor ini didominasi oleh pekerja usia tua (aging worker) antara umur 40-60 tahun, yang kurang produktif dan sulit beradaptasi dengan teknologi. Menurut Nugroho et al. (2018); Wardani & Anwarudin (2018), tingkat pendidikan rendah membatasi kemampuan mengelola usaha secara efektif, kesulitan mengadopsi inovasi, dan menurunkan produktivitas sehingga mengancam keberlanjutan usaha pertanian. Selain itu, kurangnya adopsi teknologi modern dapat menghambat produktivitas dan efisiensi usaha tani dikarenakan tertinggal dalam persaingan pasar sehingga menyebabkan terjadinya risiko ketidakberlanjutan usaha di sektor pertanian (Arvianti et al., 2019).

Pekerja sektor pertanian yang mempunyai jam kerja relatif singkat atau sebentar (paruh waktu) cenderung lebih rentan terhadap produktivitas yang dihasilkan (Dewantoro, 2024). Menurut Susilowati (2016) menambahkan bahwa pendapatan rendah dan tidak stabil mengancam keberlanjutan usaha pertanian karena kesulitan reinvestasi dan adopsi teknologi baru. Menurut Anwarudin et al. (2019), pekerja dengan masa kerja yang panjang tanpa peningkatan signifikan dalam pendapatan atau kualitas hidup dapat menurunkan motivasi pengembangan usaha, menyebabkan risiko ketidakberlanjutan karena kurangnya inovasi atau perbaikan. Selain itu, kurangnya pengelolaan keuangan yang baik dan pembukuan yang tidak teratur dapat mengancam keberlanjutan usaha tani dikarenakan kesulitan dalam merencanakan investasi, mengakses kredit, atau mengelola risiko keuangan. Menurut Manetto et al. (2023); Ntseane & Solo (2023); Seyi Olalekan et al. (2022) status pekerjaan informal dan kurangnya

jaminan sosial membuat pekerja pertanian rentan terhadap guncangan ekonomi yang dapat mengancam keberlanjutan usaha tani karena minimnya perlindungan dan dukungan formal.

Tabel 1: Kondisi 8 Karakteristik Internal dari Penduduk Usia 15 Tahun ke Atas Yang Bekerja Pada Sektor Pertanian di Provinsi Jawa Timur Tahun 2023

No	Variabel	Nilai	Keterangan Kondisi
1	Rata-Rata Umur	50,48	<i>Aging Worker</i>
2	Rata-Rata Pendidikan	2,39	Sekolah Dasar Sederajat
3	Persentase Penggunaan Teknologi	22,62%	Rendah
4	Rata-Rata Jam Kerja	30,55	Dibawah 35 Jam (Paruh Waktu)
5	Rata-Rata Penghasilan	Rp.1,448,504	Rendah (Dibawah UMR)
6	Rata-rata Masa Kerja	15,72	Diatas 10 Tahun
7	Persentase Pembukuan Keuangan	11,61	Sangat Rendah
8	Persentase Status Informal	91,48	Sangat Tinggi

Hasil penelitian terdahulu di atas didukung oleh data SAKERNAS tahun 2023 yang menunjukkan bahwa secara rata rata kondisi 8 karakteristik internal dari pekerja sektor pertanian di Provinsi Jawa Timur masih jauh dari kondisi ideal atau mengalami kerentanan seperti ditunjukkan pada tabel 1. Dengan demikian, pada penelitian ini akan digunakan 8 karakteristik internal seperti umur, pendidikan, penggunaan teknologi dalam bekerja, jam kerja biasanya dalam seminggu, penghasilan sebulan, masa kerja, pembukuan keuangan dan status informal, sebagai dasar dalam menentukan peluang terjadinya kerentanan pada penduduk usia 15 tahun ke atas yang bekerja di sektor pertanian yang menjadi responden SAKERNAS 2023.

Penilaian peluang kerentanan karakteristik internal yang dilakukan pada penelitian ini didasarkan kepada kombinasi dari analisis *cluster* dan regresi logistik terhadap 8 karakteristik internal pekerja pertanian. Analisis *cluster* dapat mengelompokkan pekerja sektor pertanian ke dalam 2 kelompok rentan atau tidak rentan berdasarkan 8 karakteristik internal yang dimiliki. Penggunaan analisis cluster didasarkan dari beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan analisis cluster untuk mengelompokkan pekerja berdasarkan karakteristik yang dimiliki (Ahdika et al., 2021; Dewantoro, 2024; Gidelew et al., 2024; Kuswardhani et al., 2014; Yin et al., 2022). Sementara itu regresi logistik dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas kerentanan berdasarkan karakteristik tersebut. Kemudian dihitung nilai rata-rata peluang kerentanan karakteristik internal pada masing-masing Kabupaten/Kota di Jawa Timur. Sedangkan, dampak dapat dinilai berdasarkan data historis penurunan jumlah pekerja sektor pertanian dan kontribusinya terhadap PDRB dalam dekade terakhir di masing-masing Kabupaten/Kota di Jawa Timur. Hal ini mencerminkan konsekuensi ekonomi dari kerentanan karakteristik internal pekerja pertanian. Dengan mengalikan nilai peluang kerentanan dan dampaknya terhadap perekonomian, dapat diperoleh tingkat risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian untuk setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur (Anthony Cox, 2008). Penilaian risiko ini memungkinkan pemetaan daerah-daerah yang paling rentan dan membutuhkan intervensi segera.

Penilaian tingkat risiko yang akurat memungkinkan penyusunan strategi mitigasi yang lebih tepat sasaran dan efektif. Lebih lanjut, penilaian risiko ini juga dapat membantu dalam alokasi sumber daya yang lebih efisien (Rahman, 2023; Shnaydman, 2023; van Treeck et al., 2022). Kabupaten/kota dengan tingkat risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian yang lebih tinggi dapat diberikan prioritas dalam hal anggaran, program pemberdayaan, dan kebijakan

pendukung. Dengan melakukan penilaian tingkat risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian yang dilihat dari sisi kerentanan karakteristik internal pekerja pertanian, pemerintah daerah dan pemangku kepentingan terkait dapat mengambil langkah-langkah proaktif untuk menjaga keberlanjutan sektor pertanian di Jawa Timur. Upaya ini tidak hanya penting untuk menjamin ketahanan pangan dan stabilitas ekonomi daerah, tetapi juga untuk memastikan bahwa sektor pertanian tetap menjadi pilihan karir yang menarik dan berkelanjutan bagi generasi mendatang.

Tinjauan Pustaka

Risiko VS Kerentanan

Menurut ISO 31000 (2018); Oehmen et al. (2014) risiko dapat didefinisikan sebagai kejadian yang tidak pasti yang dapat berdampak positif atau negatif (ancaman) terhadap kinerja dan pencapaian tujuan dari suatu kegiatan atau proyek. Sedangkan kerentanan merupakan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya suatu risiko. Tingkat kerentanan akan mempengaruhi besarnya risiko yang dihadapi (Das & Goswami, 2021; Fikri et al., 2019).

Risiko Ketidakberlanjutan Sektor Pertanian

Risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian adalah ancaman ketidakmampuan yang dialami oleh suatu daerah dalam mempertahankan keberlangsungan sektor pertanian di masa depan yang berdampak negatif terhadap perekonomian ditunjukkan oleh terjadinya penurunan jumlah pekerja sektor pertanian dan kontribusinya terhadap PDRB ADHB (Afriyanti et al., 2023; Artanti et al., 2022; Bernard et al., 2014; Wahed & Sishadiyati, 2021). Beberapa teori menjelaskan bahwa faktor produksi berupa tenaga kerja dapat berpengaruh terhadap keberlanjutan sektor pertanian, antara lain:

- Teori Transisi Agraris menjelaskan bahwa pembangunan ekonomi menyebabkan pergeseran tenaga kerja dari sektor pertanian ke non pertanian, menciptakan risiko ketidakberlanjutan saat regenerasi tidak memadai (Timmer, 2015).
- Teori Human Capital dalam Pertanian menekankan bahwa kualitas tenaga kerja (pendidikan, keterampilan) menjadi penentu utama produktivitas dan keberlanjutan pertanian (Theodore, 2014).
- Teori Nilai Tenaga Kerja dan Substitusi Kapital mengidentifikasi bahwa keberlanjutan bergantung pada kemampuan menyesuaikan proporsi tenaga kerja dan modal sesuai kelangkaan relatif kedua faktor tersebut (Hazell & Herdt, 1987).

Kerentanan Karakteristik Internal Pekerja Sektor Pertanian

Menurut Susilowati (2016), kerentanan karakteristik internal dari pekerja sektor pertanian merupakan faktor-faktor intrinsik (seperti: usia, pendidikan, dan keterampilan teknis) yang membuat pekerja rentan terhadap perubahan sosial, ekonomi dan lingkungan yang menyebabkan terjadinya risiko ketidakberlanjutan usahanya di sektor pertanian. Anwarudin et al (2020) mengidentifikasi bahwa usia, tingkat pendidikan, pengalaman bertani, dan akses terhadap teknologi adalah komponen utama dari kerentanan internal yang menyebabkan terjadinya risiko ketidakberlanjutan usaha tani. Selain itu menurut May et al. (2019); Zagata & Sutherland (2015) mengartikan kerentanan karakteristik internal sebagai faktor-faktor pribadi yang mempengaruhi risiko keputusan petani muda untuk tidak melanjutkan bekerja pada sektor pertanian dan beralih ke sektor lain. Mereka mendefinisikan kerentanan sebagai set karakteristik internal yang membuat petani muda kurang mampu bersaing dalam sektor

pertanian modern, termasuk kurangnya modal, akses terbatas ke lahan, dan keterampilan manajemen yang belum memadai.

Menurut [Balezentis et al. \(2020\)](#); [Manyamsari & Mujiburrahmad \(2014\)](#); [Maswadi et al. \(2018\)](#); [Wuepper et al. \(2020\)](#), kerentanan karakteristik internal merupakan faktor-faktor individu yang mempengaruhi kemampuan petani untuk mengoptimalkan input dan output pertanian sehingga mempengaruhi risiko resiliensi petani terhadap guncangan eksternal seperti usia, pendidikan, pengalaman atau masa kerja, keterampilan manajemen risiko, kepemilikan lahan, motivasi, jumlah anggota keluarga, konsep diri dan jaringan sosial yang mempengaruhi kemampuan petani untuk beradaptasi dengan perubahan dan mempertahankan keberlangsungan usahanya. Berdasarkan uraian pengertian dari kerentanan karakteristik internal di atas maka dapat disimpulkan bahwa konsep kerentanan karakteristik internal yang digunakan penelitian ini merupakan faktor-faktor intrinsik individu pekerja sektor pertanian yang menyebabkan terjadinya risiko untuk tidak melanjutkan bekerja di sektor pertanian di masa yang akan datang meliputi usia, pendidikan, pengalaman/masa kerja, jam kerja, manajemen (pembukuan keuangan), status informal, penggunaan teknologi, serta penghasilan.

Tingkat Risiko Ketidakberlanjutan Sektor Pertanian

Menurut [ISO 31000 \(2018\)](#), tingkat risiko menjadi acuan umum bagi organisasi dalam mengalokasikan sumber daya untuk penanganan risiko. Sedangkan menurut [Anthony Cox, \(2008\)](#), tingkat risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian merupakan perkalian antara peluang kerentanan karakteristik internal pekerja dan dampak negatif terhadap perekonomian (penurunan jumlah pekerja dan kontribusi terhadap PDRB ADHB).

Kerangka Pikir dan Metodologi

Penilaian Risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian pada penelitian ini terdiri dari 3 (tiga) tahapan utama yang mengadopsi dari ([ISO 31000, 2018](#)), meliputi:

Penetapan Konteks

Matriks Analisis Risiko			DAMPAK			
			1	2	3	4
			Tidak Signifikan (Dampak < 20%)	Kecil (Dampak > 20% s.d 50%)	Besar (Dampak > 50% s.d 75%)	Sangat Signifikan (Dampak > 75%)
PELUANG KERENTANAN	4	Hampir Pasti (Peluang > 0,75)	4 KOREKTIF	8	12 PREVENTIF	16
	3	Peluang Besar (Peluang > 0,5 s.d 0,75)	3	6	9	12
	2	Peluang Kecil (Peluang > 0,2 s.d 0,5)	2 DETEKTIF	4	6 DIREKTIF	8
	1	Sangat Jarang (Peluang < 0,2)	1	2	3	4

Sumber: ([BPKP, 2019](#))

Gambar 2: Kriteria Peluang Kerentanan, Dampak dan Matriks Analisis Risiko

Pada tahapan ini, hal utama yang dilakukan adalah menentukan kriteria tingkat risiko, skala peluang kerentanan dan skala dampak yang ditimbulkan dari risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian. Penelitian ini menggunakan kriteria peluang dan dampak berupa skala

4 yang mengadopsi dari (BPKP, 2019), sehingga akan terbentuk matriks analisis risiko 4 x 4 seperti yang tampak pada gambar 2. Menurut (BPKP, 2019), pembagian kategori tingkat risiko ke dalam skala 4 dilakukan berdasarkan kriteria yaitu: kategori sangat rendah (tingkat risiko 1-2), rendah (tingkat risiko 3-4), tinggi (tingkat risiko 6-9) dan sangat tinggi (tingkat risiko 12-16).

Penilaian Risiko

Pada tahapan ini terdapat 3 langkah yang dilakukan yakni identifikasi kerentanan, analisis risiko dan evaluasi risiko. Berikut penjelasan setiap langkah:

Identifikasi Kerentanan

Pada penelitian ini identifikasi kerentanan dilakukan untuk mengelompokkan penduduk usia 15 tahun ke atas yang bekerja pada sektor pertanian ke dalam kategori rentan atau tidak rentan yang mengacu kepada data sekunder hasil Survei Angkatan Kerja Nasional (SAKERNAS) Tahun 2023. Pengelompokan status kerentanan dilakukan menggunakan analisis *K-Means Cluster* yang didasarkan kepada 8 karakteristik internal meliputi:

Tabel 2: Variabel Karakteristik Kerentanan Internal yang Digunakan Pada Penelitian

No	Variabel	Keterangan	Jenis Data
1	Y	Status Kerentanan	Nominal: 1. Rentan 0. Tidak Rentan
2	X1	Umur	Rasio (Analisis <i>Cluster</i>) Ordinal (Analisis Regresi Logistik): 1. < 40 Tahun (Referensi) 2. 40-60 Tahun 3. > 60 Tahun
3	X2	Pendidikan	Ordinal: 1. Tidak Tamat Sekolah Dasar (Referensi) 2. Sekolah Dasar Sederajat 3. Sekolah Menengah Pertama Sederajat 4. Sekolah Menengah Atas Sederajat 5. Perguruan Tinggi
4	X3	Penggunaan Teknologi	Nominal: 1. Menggunakan Teknologi (Referensi) 0. Tidak Menggunakan Teknologi
5	X4	Jam Kerja biasanya dalam seminggu	Ordinal: 1. < 35 Jam (Referensi) 2. 35-40 Jam 3. > 40 Jam
6	X5	Penghasilan	Ordinal: 1. <= Rp1.500.000 (Referensi) 2. > Rp1.500.000 dan <= Rp2.500.000 3. > Rp2.500.000 dan <= Rp3.500.000 4. > Rp3.500.000
7	X6	Masa Kerja	Rasio
8	X7	Pembukuan Keuangan	Nominal: 1. Melakukan Pembukuan (Referensi) 0. Tidak Melakukan Pembukuan
9	X8	Status Informal	Nominal: 1. Informal (Referensi) 0. Formal

Analisis *K-Means Cluster* menurut Pansayta & Chansanam (2023), bertujuan mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik. Metode ini meminimalkan variasi dalam satu *cluster* dan memaksimalkan variasi antar *cluster*. Dalam konteks penelitian ini, pekerja sektor pertanian dengan ciri-ciri serupa akan dikelompokkan bersama. Proses analisis *K-Means Cluster* meliputi beberapa tahap:

1. Penentuan jumlah *cluster*. Pada penelitian ini akan dibentuk 2 kelompok yakni pekerja sektor pertanian yang rentan dan tidak rentan terhadap keberlanjutan usahanya.
2. Penentuan nilai centroid. Nilai awal centroid dipilih secara acak. Untuk iterasi selanjutnya, centroid dihitung menggunakan rumus khusus yang mempertimbangkan rata-rata anggota *cluster*, yaitu:

$$C_i = \frac{1}{N_k} \sum_{j=1}^{N_k} X_{ji} \quad (1)$$

keterangan:

C_i : centroid pada variabel ke i

N_k : banyaknya jumlah anggota *cluster* ke k

X_{ji} : data ke j variabel ke i untuk *cluster* yang dimaksud

3. Perhitungan jarak. Jarak antara titik centroid dan setiap objek dihitung menggunakan rumus *Euclidean Distance*:

$$d_e = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - c_i)^2} \quad (2)$$

4. Pengelompokan objek ke dalam *cluster* berdasarkan jarak terdekat ke *centroid*, menggunakan matriks jarak biner (0 atau 1).
5. Iterasi. Langkah 2-4 diulang hingga nilai *centroid* stabil dan anggota *cluster* tidak berpindah. Proses analisis *K-Means Cluster* di penelitian ini menggunakan *software* SPSS.

Analisis Risiko

Pada tahapan ini terdapat tiga hal yang dilakukan yaitu menghitung nilai peluang kerentanan karakteristik internal, menghitung dampak negatif dari risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian dan menghitung tingkat risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian. Berikut rincian penjelasannya:

1. Nilai peluang kerentanan dihitung menggunakan analisis regresi logistik (melalui *software* SPSS) dengan variabel terikat atau Y merupakan hasil pengelompokan pekerja ke dalam status rentan dan tidak rentan (hasil analisis *cluster*) dan variabel bebas atau X merupakan 8 variabel karakteristik kerentanan internal yang sudah dijelaskan sebelumnya pada tabel 2. Kemudian nilai peluang pada masing-masing pekerja yang telah diperoleh, selanjutnya dihitung nilai rata-ratanya per Kabupaten/Kota yang ada di Jawa Timur.
2. Nilai dampak negatif risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian dihitung berdasarkan dua indikator yaitu data hasil persentase perubahan jumlah penduduk yang bekerja di sektor pertanian selama satu dekade terakhir (2012 ke 2023) serta persentase perubahan kontribusi sektor pertanian terhadap PDRB ADHB selama satu dekade terakhir (2013 ke 2023) pada masing-masing Kabupaten/Kota yang ada di Jawa Timur. Kemudian hasil persentase dari kedua indikator tersebut di rata-ratakan untuk memperoleh nilai akhir dari dampak yang muncul pada setiap Kabupaten/Kota.

3. Tingkat risiko kemudian dihitung pada setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur menggunakan rumus menurut [Anthony Cox \(2008\)](#) yaitu: (Peluang Kerentanan Karakteristik Internal X Dampak Negatif). Tingkat risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian yang diperoleh pada setiap Kabupaten/Kota kemudian dituangkan dalam bentuk Matriks Analisis Risiko seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.

Regresi logistik adalah metode statistik untuk memprediksi probabilitas suatu kejadian biner (ya/tidak, 0/1) berdasarkan satu atau lebih variabel bebas ([Hosmer et al., 2013](#)). Regresi logistik didasarkan pada fungsi logistik, yang mengubah input linier menjadi probabilitas antara 0 dan 1. Fungsi logistik didefinisikan sebagai: $f(z) = 1 / (1 + e^{(-z)})$ di mana z adalah kombinasi linier dari variabel independen.

Model Regresi Logistik:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \epsilon_i \quad (3)$$

di mana:

p adalah probabilitas kejadian rentan, β_0 merupakan intersep, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ adalah koefisien regresi dan x_1, x_2, \dots, x_n merupakan variabel bebas. Sedangkan perumusan dari peluang atau probabilitas kejadian rentan, yaitu:

$$p = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n}}, \text{ Odds Ratio} := \frac{p}{1-p} = e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n} \quad (4)$$

Estimasi Parameter dari β biasanya menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Selain itu uji signifikansi yang dilakukan meliputi: Uji *Wald* (untuk menguji signifikansi masing-masing koefisien) serta Uji *Likelihood Ratio* (untuk menguji signifikansi model secara keseluruhan). Serta akan dilakukan pula uji kelayakan model atau goodness-of-fit menggunakan *Hosmer-Lemeshow test*.

Evaluasi Risiko

Pada tahap ini dilakukan pemberian rangking dari Tingkat Risiko pada setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur, mulai dari Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat risiko paling tinggi hingga paling rendah kemudian dituangkan ke dalam peta risiko secara spasial.

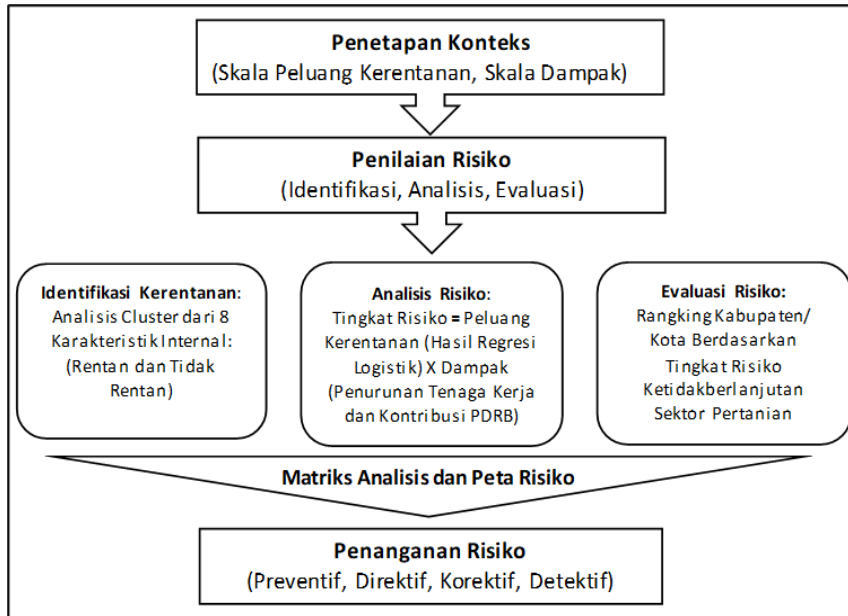
Penanganan Risiko

Pada tahap ini akan dilakukan pemberian saran dan rekomendasi berupa mitigasi atau penanganan risiko yang disesuaikan berdasarkan hasil penjabaran dari matriks analisis risiko yang telah dibuat. Penanganan atau mitigasi yang dilakukan mengacu kepada teori yang dijelaskan oleh ([Hopkin, 2004](#)), dimana bentuk penanganan risiko terbagi ke dalam 4 kategori disesuaikan dengan nilai peluang dan dampak yang dimiliki, antara lain:

- Penanganan Preventif: Pengendalian dilakukan sebelum risiko terjadi untuk risiko dengan tingkat peluang dan dampaknya tinggi (*terminate*).
- Penanganan Direktif: Pengendalian dilakukan pada saat risiko sedang terjadi melalui transfer risiko, dikarenakan kondisi peluang yang rendah namun dampaknya tinggi.
- Penanganan Korektif: Pengendalian dilakukan saat risiko sedang terjadi dengan mengelola risiko (*treat*) dikarenakan kondisi peluang yang tinggi namun dampaknya rendah.
- Penanganan Detektif: Pengendalian dilakukan setelah risiko terjadi (karena menerima

risiko/ *tolerate*) sebagai evaluasi dan perbaikan sebab kondisi peluang dan dampak dalam kategori yang rendah.

Berdasarkan uraian dari tahapan penelitian di atas, maka dapat digambarkan ke dalam kerangka pikir yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3. Kerangka Pikir Penelitian Mengadopsi dari ISO 31000 (2018)

Hasil dan Pembahasan

Penilaian Risiko

Identifikasi Kerentanan Karakteristik Internal

Tabel 3: Hasil Final Nilai *Cluster Centers* Yang Terbentuk

Variabel Karakteristik yang Telah Distandarisasi	Cluster	
	1	2
Zscore (Umur)	0,40019	-0,77812
Zscore (Pendidikan)	-0,47420	0,86162
Zscore (Teknologi)	-0,46766	0,86666
Zscore (Jam Kerja biasanya)	-0,17120	0,28212
Zscore (Kategori Penghasilan)	-0,20610	0,38503
Zscore (Masa Kerja)	0,20636	-0,40124
Zscore (Pembukuan Keuangan)	-0,25546	0,41274
Zscore (Status Informal)	0,19342	-0,33486

Berdasarkan hasil pengolahan Uji Anova seperti yang ditampilkan pada tabel 4, terlihat bahwa ke 8 variabel karakteristik internal yang digunakan pada penelitian ini signifikan berbeda diantara kedua *cluster* yang ingin dibentuk, ditunjukkan dari nilai *p value* < 0,05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ke 8 variabel karakteristik internal meliputi umur, pendidikan, jam kerja, masa kerja, penggunaan teknologi, pembukuan keuangan, penghasilan, dan status informal cocok digunakan sebagai variabel untuk melakukan identifikasi status kerentanan karakteristik internal dari pekerja di sektor pertanian pada Provinsi Jawa Timur Tahun 2023.

Tabel 4: Hasil Uji ANOVA

Variabel	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Zscore (Umur)	4.319,349	1	0,689	13.869	6.272,352	0,000
Zscore (Pendidikan)	5.551,316	1	0,597	13.869	9.295,544	0,000
Zscore (Teknologi)	5.538,832	1	0,582	13.869	9.523,375	0,000
Zscore (Jam Kerja biasanya)	639,305	1	0,937	13.869	682,354	0,000
Zscore (Kategori Penghasilan)	1.087,083	1	0,913	13.869	1.191,257	0,000
Zscore (Masa Kerja)	1.148,480	1	0,917	13.869	1.252,073	0,000
Zscore (Pembukuan Keuangan)	1.389,071	1	0,831	13.869	1.671,935	0,000
Zscore (Status Informal)	868,211	1	0,896	13.869	969,263	0,000

Selanjutnya pengelompokkan pekerja sektor pertanian ke dalam 2 *cluster* seperti yang ditunjukkan pada tabel 3 memberikan hasil sebagai berikut:

- *Cluster 1* terdiri dari pekerja sektor pertanian yang mempunyai karakteristik internal berupa penggunaan teknologi dalam bekerja, pembukuan keuangan, tingkat Pendidikan, penghasilan, dan jam kerja selama seminggu dalam kategori rendah karena memiliki nilai di bawah rata-rata. Sedangkan untuk karakteristik umur, masa kerja dan status informal dalam kategori tinggi karena memiliki nilai di atas rata-rata. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pekerja sektor pertanian yang berada pada *cluster 1* dapat diidentifikasi atau dikategorikan sebagai pekerja yang memiliki status Rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya di sektor pertanian dari sisi karakteristik internal. Sehingga selanjutnya akan diberi kode 1 (rentan) dalam proses perhitungan nilai peluang kerentanan menggunakan regresi logistik.
- *Cluster 2* terdiri dari pekerja sektor pertanian yang mempunyai karakteristik internal berupa penggunaan teknologi dalam bekerja, pembukuan keuangan, tingkat Pendidikan, penghasilan, dan jam kerja selama seminggu dalam kategori tinggi karena memiliki nilai di atas rata-rata. Sedangkan untuk karakteristik umur, masa kerja dan status informal dalam kategori rendah karena memiliki nilai di bawah rata-rata. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pekerja sektor pertanian yang berada pada *cluster 2* diidentifikasi atau dikategorikan sebagai pekerja yang memiliki status Tidak Rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya di sektor pertanian dari sisi karakteristik internal. Sehingga selanjutnya akan diberi kode 0 (tidak rentan) dalam proses perhitungan nilai peluang kerentanan menggunakan regresi logistik.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa pengelompokkan menggunakan analisis *cluster* memberikan hasil pada Tahun 2023 terdapat sebanyak 66,04% pekerja di Jawa Timur yang teridentifikasi ke dalam status rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya di sektor pertanian, jika dilihat dari sisi karakteristik internal yang dimiliki. Bila dilihat secara lebih komprehensif pada setiap variabel karakteristik internal yang disajikan pada tabel 6, menunjukkan bahwa rata-rata usia pekerja pertanian berstatus rentan sebesar 57,1 tahun, jauh lebih tinggi dibandingkan pekerja berstatus tidak rentan sebesar 40,19 tahun. Ini mengindikasikan bahwa pekerja sektor pertanian berstatus rentan didominasi oleh kelompok usia yang lebih tua. Fakta ini dapat berimplikasi pada produktivitas, kemampuan adaptasi terhadap teknologi baru, dan ketahanan fisik dalam menjalankan pekerjaan pertanian (Susilowati, 2016).

Selain itu terlihat bahwa pekerja sektor pertanian berstatus rentan memiliki latar belakang pendidikan yang sangat rendah yakni pada tingkat pendidikan 1,7 atau pada jenjang sekolah dasar/ sederajat. Hal ini dapat menjadi hambatan dalam memahami dan menerapkan teknik pertanian modern, manajemen keuangan, serta akses terhadap informasi dan peluang pengembangan diri (Nugroho et al., 2018; Wardani & Anwarudin, 2018). Kemudian hanya terdapat sebanyak 3,06% pekerja berstatus rentan yang menggunakan teknologi dalam pekerjaannya, jauh di bawah pekerja berstatus tidak rentan sebesar 58,88%. Rendahnya adopsi teknologi ini dapat berdampak pada efisiensi kerja, produktivitas, dan daya saing mereka di pasar pertanian yang semakin modern (Arvianti et al., 2019).

Tabel 5: Jumlah Cluster yang Terbentuk

Identifikasi Kerentanan Pekerja	Jumlah	Persentase
Rentan	9.160	66,04
Tidak Rentan	4.711	33,96
Total	13.871	100

Sumber: Hasil Olah SPSS

Kondisi lain menunjukkan bahwa pekerja berstatus rentan rata-rata bekerja selama 27,15 jam per minggu, lebih rendah dibandingkan pekerja berstatus tidak rentan selama 33,65 jam. Hal ini mungkin menunjukkan keterbatasan akses terhadap pekerjaan penuh waktu atau kemungkinan adanya pekerjaan musiman yang tidak stabil (Dewantoro, 2024). Disamping itu, pekerja berstatus rentan memiliki rata-rata penghasilan sebesar Rp.923.083 per bulan, jauh di bawah pekerja berstatus tidak rentan sebesar Rp1.754.602. Rendahnya penghasilan ini berpotensi menyebabkan pekerja berstatus rentan terjebak dalam siklus kemiskinan dan kesulitan memenuhi kebutuhan dasar (Susilowati, 2016). Hal yang menarik adalah dari sisi masa kerja, pekerja berstatus rentan memiliki masa kerja yang lebih lama sebesar 19,49 tahun dibandingkan pekerja berstatus tidak rentan selama 9,54 tahun. Ini menandakan bahwa masa kerja yang panjang tidak otomatis dapat meningkatkan keterampilan maupun penghasilan serta kesejahteraan pekerja di sektor pertanian (Anwarudin et al., 2019).

Tabel 6: Kondisi Karakteristik Internal Pekerja Sektor Pertanian Menurut Status Kerentanan di Provinsi Jawa Timur Tahun 2023

No	Variabel	Rentan	Tidak Rentan	Total Pekerja
1	Rata-Rata Umur	57,1	40,19	50,48
2	Rata-Rata Pendidikan	1,7	3,05	2,39
3	Persentase Penggunaan Teknologi	3,06	58,88	22,62%
4	Rata-Rata Jam Kerja	27,15	33,65	30,55
5	Rata-Rata Penghasilan	Rp.923.083	Rp.1.754.602	Rp.1.448.504
6	Rata-rata Masa Kerja	19,49	9,54	15,72
7	Persentase Pembukuan Keuangan	3,43	24,84	11,61
8	Persentase Status Informal	96,88	82,13	91,48

Pada Tabel 6 juga menunjukkan hanya terdapat sebanyak 3,43% pekerja berstatus rentan yang melakukan pembukuan keuangan, jauh di bawah pekerja berstatus tidak rentan sebesar 24,84%. Rendahnya praktik pembukuan keuangan ini dapat menyulitkan pekerja berstatus rentan dalam mengelola keuangan, mengakses kredit, atau merencanakan investasi untuk pengembangan usaha. Selain itu terdapat sebanyak 96,88% pekerja berstatus rentan berada pada sektor informal, lebih tinggi dibandingkan pekerja berstatus tidak rentan sebesar

82,13%. Tingginya informalitas ini berimplikasi pada minimnya perlindungan kerja, jaminan sosial, dan stabilitas pekerjaan (Manetto et al., 2023; Ntseane & Solo, 2023; Seyi Olalekan et al., 2022).

Analisis Risiko

Perhitungan Peluang Kerentanan Karakteristik Internal

Perhitungan peluang kerentanan dilakukan menggunakan analisis logistik dengan variabel terikat (Y) adalah hasil identifikasi status kerentanan (rentan= 1 dan tidak rentan = 0), dan variabel bebas (X) adalah 8 karakteristik internal pekerja yang telah dibahas sebelumnya. Pada penelitian ini yang dimaksud dengan peluang sukses adalah peluang seorang pekerja akan mengalami kondisi rentan terkait keberlanjutan pekerjaannya di sektor pertanian. Pada tabel 7 terlihat bahwa hasil uji *Hosmer and Lemeshow Test* memiliki nilai 0,968 > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa model analisis regresi logistik cocok atau sesuai digunakan untuk menduga nilai peluang status kerentanan karakteristik internal dari pekerja sektor pertanian (rentan atau tidak rentan). Dengan demikian dapat dilanjutkan tahapan analisis regresi logistik berikutnya. Uji *overall test* pada tabel 8 memberikan hasil bahwa dari 8 variabel bebas karakteristik internal pekerja pertanian minimal terdapat satu variabel yang signifikan berpengaruh terhadap status kerentanan (nilai p value < 0,05), sehingga dapat dilanjutkan kepada uji secara parsial.

Tabel 7: Hasil Uji Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	Df	Sig.
1	2,361	8	0,968

Tabel 8: Hasil Uji Overall Test Berdasarkan Omnibus Tests of Model Coefficients

	Tahapan	Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	16.000,027	8	0,000
	Block	16.000,027	8	0,000
	Model	16.000,027	8	0,000

Uji secara parsial memberikan hasil bahwa ke 8 variabel bebas berupa karakteristik internal pekerja semuanya signifikan berpengaruh terhadap status kerentanan keberlanjutan sektor pertanian. Tabel 9 menunjukkan bahwa variabel teknologi memiliki pengaruh negatif dengan signifikansi paling tinggi dibandingkan lainnya, artinya pekerja sektor pertanian yang menggunakan teknologi dalam bekerja memiliki kecenderungan 0,0000029 kali lipat lebih rendah mengalami kondisi rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya dibandingkan pekerja yang tidak menggunakan teknologi. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (da Silva et al., 2022; Pawlak et al., 2017; Sandoval-Reyes et al., 2019). Sedangkan variabel masa kerja memiliki pengaruh positif dengan signifikansi paling rendah dibandingkan lainnya, artinya semakin lama masa kerja seseorang di sektor pertanian maka memiliki kecenderungan 1,183 kali lipat lebih tinggi mengalami kondisi rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya dibandingkan dengan masa kerja yang lebih singkat. Hal ini menandakan bahwa pekerjaan di sektor pertanian kurang memberikan hasil atau prospek yang menjanjikan di masa depan khususnya terkait kesejahteraan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Christiaensen et al., 2020; Owolabi et al., 2022).

Selain itu, variabel pembukuan keuangan memiliki pengaruh negatif terhadap status kerentanan, artinya pekerja sektor pertanian yang melakukan pembukuan keuangan

memiliki kecenderungan 0,0004 kali lipat lebih rendah mengalami kondisi rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya dibandingkan pekerja yang tidak melakukan pembukuan keuangan (Anwarudin et al., 2019). Sedangkan variabel status informal memiliki pengaruh positif terhadap status kerentanan, artinya pekerja sektor pertanian yang bekerja pada sektor informal memiliki kecenderungan 1.361,72 kali lipat lebih tinggi mengalami kondisi rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya dibandingkan dengan pekerja pada sektor formal. Hal tersebut sejalan dengan beberapa penelitian yang dilakukan oleh (Bendixsen et al., 2023; Bochtis et al., 2020; Parça & Gülçubuk, 2020).

Tabel 9: Hasil Uji Parsial Test dari 8 Variabel Bebas

Variabel	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	VIF
Kelompok Umur			728,671	2	0,000		1,410
Umur (40-60 Tahun)	-10,936	0,419	679,844	1	0,000	0,000018	
Umur (> 60 Tahun)	-5,240	0,276	359,943	1	0,000	0,005	
Pendidikan			904,132	4	0,000		1,354
Pendidikan (SD)	20,986	0,982	456,882	1	0,000	1.300.676.078,59	
Pendidikan (SMP)	14,969	0,842	315,920	1	0,000	3.169.877,34	
Pendidikan (SMA)	9,621	0,774	154,414	1	0,000	15.081,52	
Pendidikan (PT)	4,556	0,735	38,448	1	0,000	95,21	
Jam Kerja Biasanya			389,720	2	0,000		1,116
Jam Kerja (35-40 Jam)	3,826	0,194	388,441	1	0,000	45,90	
Jam Kerja (> 40 Jam)	2,139	0,211	102,311	1	0,000	8,49	
Kategori Penghasilan			558,567	3	0,000		1,180
Penghasilan (1,5-2,5 Juta)	7,907	0,361	479,787	1	0,000	2.715,52	
Penghasilan (2,5-3,5 Juta)	5,233	0,325	258,916	1	0,000	187,27	
Penghasilan (> 3,5 Juta)	2,545	0,347	53,858	1	0,000	12,74	
Masa Kerja	0,168	0,008	480,830	1	0,000	1,183	1,196
Teknologi	-12,768	0,431	877,369	1	0,000	0,0000029	1,232
Pembukuan Keuangan	-7,908	0,324	597,095	1	0,000	0,0004	1,194
Status Informal	7,217	0,330	476,892	1	0,000	1.361,717	1,171
Constant	-20,345	1	414,164	1	0,000	0,000	

Kemudian untuk variabel umur memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap status kerentanan dengan rincian pekerja pertanian yang memiliki usia < 40 tahun memiliki kecenderungan 0,000018 kali lebih rendah mengalami kondisi rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya dibandingkan pekerja pertanian yang memiliki usia pada rentang 40-60 tahun. Sedangkan untuk pekerja dengan kelompok umur pada rentang usia < 40 tahun memiliki kecenderungan 0,005 kali lebih rendah mengalami kondisi rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya dibandingkan pekerja pertanian yang memiliki usia pada rentang > 60 tahun. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilowati (2016), bahwa pekerja pertanian yang memiliki usia lebih muda memiliki kecenderungan rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya yang lebih rendah dibandingkan pekerja pertanian yang memiliki usia lebih tua.

Kemudian variabel penghasilan memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap status kerentanan dengan rincian pekerja pertanian yang memiliki penghasilan pada kategori < 1,5 Juta memiliki kecenderungan 2.715,519 kali lipat lebih tinggi mengalami kondisi rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya dibandingkan pekerja pertanian yang

memiliki penghasilan pada kategori 1,5-2,5 Juta, kemudian memiliki kecenderungan 187,270 kali lebih tinggi dibandingkan pekerja yang memiliki penghasilan pada kategori 2,5-3,5 juta serta memiliki kecenderungan 12,741 kali lebih tinggi dibandingkan pekerja yang memiliki penghasilan pada kategori >3,5 juta. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Seyi Olalekan et al., \(2022\)](#), bahwa pekerja yang memiliki penghasilan lebih rendah memiliki kecenderungan rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya yang lebih tinggi dibandingkan pekerja yang mempunyai penghasilan lebih tinggi.

Selain itu, variabel jam kerja juga memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap status kerentanan dengan rincian pekerja pertanian yang mempunyai jam kerja pada kategori < 35 jam memiliki kecenderungan 45,896 kali lipat lebih tinggi mengalami kondisi rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya dibandingkan pekerja pertanian yang mempunyai jam kerja pada kategori 35-40 jam, kemudian memiliki kecenderungan 8,487 kali lebih tinggi dibandingkan pekerja yang memiliki jam kerja pada kategori > 40 jam. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Dewantoro \(2023\)](#), bahwa pekerja pertanian dengan jam kerja lebih singkat mempunyai kecenderungan rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya yang lebih tinggi dibandingkan pekerja dengan jam kerja lebih panjang. Hasil tersebut juga selaras dengan kondisi pekerja yang mempunyai tingkat Pendidikan lebih rendah (tidak sekolah/tamat SD) memiliki kecenderungan rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya yang lebih tinggi dibandingkan pekerja yang mempunyai tingkat Pendidikan lebih tinggi (SD, SMP, SMA, dan Perguruan tinggi).

Pada tabel 10 menunjukkan bahwa nilai dari *Nagelkerke R Square* sebesar 0,947, artinya 8 variabel karakteristik pekerja yang digunakan pada penelitian ini mampu menjelaskan sebesar 94,7% dari status kerentanan (rentan atau tidak rentan) terhadap keberlanjutan sektor pertanian dari sisi internal pekerja. Dengan demikian, berdasarkan hasil signifikansi dan koefisien determinasi yang sangat tinggi, dapat disimpulkan ke 8 variabel tersebut sangat layak digunakan untuk menghitung nilai peluang kerentanan karakteristik internal dari pekerja sektor pertanian. Selain itu, model regresi logistik dianggap robust jika memenuhi asumsi goodness of fit, tidak ada multikolinearitas, dan memiliki kemampuan prediksi yang baik, sehingga model ini layak digunakan untuk interpretasi dan prediksi ([Olowe et al., 2024](#)). Hasil uji pada tabel 7, 9 dan 10 menunjukkan bahwa ketiga asumsi tersebut telah terpenuhi sehingga dapat dikatakan bahwa hasil estimasi yang dihasilkan pada penelitian ini telah robust atau layak digunakan.

Tabel 10: Hasil Perhitungan Koefisien Determinasi Pada Regresi Logistik

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	1.776,752 ^a	0,684	0,947

Selanjutnya perhitungan nilai peluang kejadian sukses atau peluang terjadinya kondisi rentan terhadap keberlanjutan sektor pertanian didasarkan kepada rumus berikut:

$$P = \frac{\text{EXP}(5,259 - 10,936x_{11} - 5,24x_{12} + 20,986x_{21} + 14,969x_{22} + 9,621x_{23} + 4,556x_{23} - 12,768x_3 + 3,826x_{41} + 2,139x_{42} + 7,907x_{51} + 5,233x_{52} + 2,545x_{53} + 0,168x_6 - 7,908x_7 + 7,217x_8)}{(1 + \text{EXP}(5,259 - 10,936x_{11} - 5,24x_{12} + 20,986x_{21} + 14,969x_{22} + 9,621x_{23} + 4,556x_{23} - 12,768x_3 + 3,826x_{41} + 2,139x_{42} + 7,907x_{51} + 5,233x_{52} + 2,545x_{53} + 0,168x_6 - 7,908x_7 + 7,217x_8))} \quad (5)$$

Setelah diperoleh nilai peluang kondisi rentan pada masing-masing pekerja sektor pertanian, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai Rata-Rata dari peluang tersebut pada setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur dan kemudian dikategorikan ke dalam skala 4 mengacu kepada kriteria menurut (BPKP, 2019). Hasil akhir kategori nilai peluang dari setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur dijelaskan pada tabel 11.

Tabel 11: Rata-Rata Nilai Peluang Rentan Terkait Keberlanjutan Sektor Pertanian Dari Sisi Karakteristik Internal Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Tahun 2023

No	Kabupaten/Kota	Peluang	Skala Peluang	No	Kabupaten/Kota	Skala Peluang
1	Pacitan	0,68	3	20	Magetan	3
2	Ponorogo	0,71	3	21	Ngawi	3
3	Trenggalek	0,66	3	22	Bojonegoro	3
4	Tulungagung	0,56	3	23	Tuban	3
5	Blitar	0,55	3	24	Lamongan	3
6	Kediri	0,55	3	25	Gresik	3
7	Malang	0,64	3	26	Bangkalan	4
8	Lumajang	0,74	3	27	Sampang	4
9	Jember	0,64	3	28	Pamekasan	3
10	Banyuwangi	0,46	2	29	Sumenep	4
11	Bondowoso	0,76	4	30	Kota Kediri	2
12	Situbondo	0,67	3	31	Kota Blitar	2
13	Probolinggo	0,72	3	32	Kota Malang	1
14	Pasuruan	0,63	3	33	Kota Probolinggo	2
15	Sidoarjo	0,69	3	34	Kota Pasuruan	3
16	Mojokerto	0,67	3	35	Kota Mojokerto	1
17	Jombang	0,64	3	36	Kota Madiun	2
18	Nganjuk	0,60	3	37	Kota Surabaya	3
19	Madiun	0,69	3	38	Kota Batu	2
Provinsi Jawa Timur						3

Berdasarkan tabel 11 di atas, terlihat bahwa secara rata-rata Provinsi Jawa Timur memiliki peluang terjadinya kondisi rentan terhadap keberlanjutan sektor pertanian pada masa depan sebesar 0,66 atau dalam kategori skala 3 (peluang besar). Ini menandakan bahwa masalah keberlanjutan sektor pertanian yang salah satunya diakibatkan karena sulitnya regenerasi pekerja sektor pertanian di Jawa Timur berada pada kondisi yang cukup mengkhawatirkan. Sehingga diperlukan suatu upaya untuk dilakukan mitigasi risiko yang komprehensif khususnya berfokus kepada masalah kerentanan karakteristik internal dari pekerja. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (May et al., 2019; Susilowati, 2016). Pada tabel 11 terlihat bahwa Wilayah Administrasi Kota (seperti Kota Mojokerto, Kota Malang, Kota Batu, Kota Probolinggo, Kota Blitar, Kota Kediri dan Kota Madiun) ternyata memiliki nilai peluang kondisi rentan terhadap keberlanjutan sektor pertanian yang lebih rendah dibandingkan Wilayah Administrasi Kabupaten atau Pedesaan. Hal ini menandakan meskipun wilayah perkotaan tidak terlalu potensial untuk pertanian di Jawa Timur, ternyata daerah-daerah ini justru mampu memberikan manfaat signifikan bagi para pekerja khususnya dari aspek kesejahteraan dan pendidikan. Fenomena ini dapat dijelaskan karena kawasan urban menyediakan akses yang lebih baik ke sarana pendidikan, jaringan internet, dan teknologi dibandingkan dengan daerah pedesaan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Dewantoro, 2023).

*Perhitungan Dampak dari Risiko Ketidakberlanjutan Sektor Pertanian***Tabel 12: Perhitungan Kategori Dampak dari Risiko Ketidakberlanjutan Sektor Pertanian**

No	Kabupaten/ Kota	Indikator Pertama			Indikator Kedua			Rata-rata Perubahan	% kategori	Kategori Dampak
		% pekerja 2012	% pekerja 2023	% Perubahan	% PDRB 2013	% PDRB 2023	% Perubahan			
1	Pacitan	58,85	49,92	-15,18	30,31	27	-10,92	-13,05	32,40%	2
2	Ponorogo	51,79	44,39	-14,30	31,72	25,63	-19,20	-16,75	45,90%	2
3	Trenggalek	56,05	39,36	-29,78	30,45	25,98	-14,68	-22,23	89,10%	4
4	Tulungagung	40,95	33,40	-18,44	22	18,62	-15,36	-16,90	48,60%	2
5	Blitar	45,35	38,57	-14,95	35,25	30,75	-12,77	-13,86	37,80%	2
6	Kediri	34,94	34,68	-0,75	25,18	22,33	-11,32	-6,03	8,10%	1
7	Malang	42,34	31,95	-24,55	18,15	14,6	-19,56	-22,05	86,40%	4
8	Lumajang	50,13	38,19	-23,82	39,82	32,8	-17,63	-20,72	78,30%	4
9	Jember	47,20	38,52	-18,39	31,06	25,76	-17,06	-17,73	54,00%	3
10	Banyuwangi	35,55	31,83	-10,45	36,23	27,67	-23,63	-17,04	51,30%	3
11	Bondowoso	46,59	43,33	-7,01	33,8	27,88	-17,51	-12,26	29,70%	2
12	Situbondo	45,97	42,73	-7,04	35,94	30,5	-15,14	-11,09	27,00%	2
13	Probolinggo	51,18	45,78	-10,54	38,8	32,3	-16,75	-13,65	35,10%	2
14	Pasuruan	31,02	26,95	-13,13	7,75	5,92	-23,61	-18,37	67,50%	3
15	Sidoarjo	5,40	2,48	-54,01	2,38	1,89	-20,59	-37,30	97,20%	4
16	Mojokerto	21,88	23,08	5,46	9,36	7,57	-19,12	-6,83	16,20%	1
17	Jombang	27,59	21,92	-20,54	22,27	17,79	-20,12	-20,33	75,60%	4
18	Nganjuk	45,98	37,78	-17,84	33,63	27,31	-18,79	-18,32	64,80%	3
19	Madiun	44,13	38,81	-12,05	35,09	26,56	-24,31	-18,18	62,10%	3
20	Magetan	42,63	31,87	-25,25	34,44	28,3	-17,83	-21,54	81,00%	4
21	Ngawi	58,53	47,54	-18,78	39,51	32,86	-16,83	-17,81	56,70%	3
22	Bojonegoro	56,67	43,54	-23,17	14,29	12,13	-15,12	-19,14	70,20%	3
23	Tuban	51,13	39,52	-22,70	20,69	18,5	-10,58	-16,64	43,20%	2
24	Lamongan	49,15	33,27	-32,31	39,56	31,53	-20,30	-26,31	91,80%	4
25	Gresik	17,29	14,21	-17,79	7,58	6,8	-10,29	-14,04	40,50%	2
26	Bangkalan	64,35	46,55	-27,66	20,58	23,42	13,80	-6,93	18,90%	1
27	Sampang	64,34	54,64	-15,08	29,97	30,63	2,20	-6,44	10,80%	1
28	Pamekasan	75,70	50,23	-33,64	35,19	31,69	-9,95	-21,79	83,70%	4
29	Sumenep	79,17	51,08	-35,48	32,71	38,23	16,88	-9,30	24,30%	2
30	Kota Kediri	2,84	5,43	91,32	0,27	0,23	-14,81	38,25	0,00%	1
31	Kota Blitar	10,92	9,15	-16,20	3,53	2,84	-19,55	-17,87	59,40%	3
32	Kota Malang	1,28	1,32	3,46	0,3	0,25	-16,67	-6,61	13,50%	1
33	Kota Probolinggo	6,54	9,37	43,25	6,6	6	-9,09	17,08	2,70%	1
34	Kota Pasuruan	5,33	5,60	5,08	2,76	2,2	-20,29	-7,60	21,60%	2
35	Kota Mojokerto	2,47	0,29	-88,20	0,68	0,53	-22,06	-55,13	100%	4
36	Kota Madiun	3,89	2,53	-34,92	1,03	0,71	-31,07	-33,00	94,50%	4
37	Kota Surabaya	0,44	0,63	43,76	0,19	0,14	-26,32	8,72	5,40%	1
38	Kota Batu	27,26	18,84	-30,89	16,46	15,14	-8,02	-19,46	72,90%	3
	Jawa Timur	39,16	31,49	-19,58	13,46	11,04	-17,98	-18,78		3

Dampak dari risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian didasarkan kepada dua indikator yaitu perubahan persentase penduduk yang bekerja di sektor pertanian dari tahun 2012 ke 2023 dan perubahan kontribusi sektor pertanian terhadap PDRB ADHB dari tahun 2013 ke 2023 pada masing-masing Kabupaten/Kota di Jawa Timur. Kemudian setelah itu, diberikan peringkat setiap Kabupaten/Kota berdasarkan dampaknya yang dikonversi ke dalam persentase. Proses perhitungan dampak secara lengkap disajikan pada tabel 12.

Tingkat Risiko Ketidakberlanjutan Sektor Pertanian

Berdasarkan tabel 13 terlihat bahwa Provinsi Jawa Timur secara keseluruhan memiliki tingkat risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian dalam kategori tinggi dengan skor 9, dan memerlukan suatu pendekatan penanganan preventif. Ini mengindikasikan bahwa Provinsi Jawa Timur saat ini menghadapi ancaman serius terkait keberlanjutan sektor pertanian di masa depan yang akan berdampak negatif terhadap kontribusinya bagi perekonomian sehingga memerlukan tindakan proaktif untuk mengatasi masalah ini. Hal ini makin diperkuat dari data sebaran tingkat risiko pada 38 Kabupaten/Kota di Jawa Timur yang menunjukkan bahwa sebanyak 29 Kabupaten/Kota memiliki tingkat risiko kategori sangat tinggi/ tinggi, sedangkan hanya terdapat 9 Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat risiko kategori sangat rendah/rendah.

Tabel 13: Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Ketidakberlanjutan Sektor Pertanian Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Timur Tahun 2023

Kode	Kabupaten/Kota	Peluang Kerentanan	Dampak	Tingkat Risiko	Kategori Tingkat Risiko	Peringkat	Penanganan
1	Pacitan	3	2	6	Tinggi	18	Korektif
2	Ponorogo	3	2	6	Tinggi	18	Korektif
3	Trenggalek	3	4	12	Sangat Tinggi	1	Preventif
4	Tulungagung	3	2	6	Tinggi	18	Korektif
5	Blitar	3	2	6	Tinggi	18	Korektif
6	Kediri	3	1	3	Rendah	33	Korektif
7	Malang	3	4	12	Sangat Tinggi	1	Preventif
8	Lumajang	3	4	12	Sangat Tinggi	1	Preventif
9	Jember	3	3	9	Tinggi	9	Preventif
10	Banyuwangi	2	3	6	Tinggi	18	Direktif
11	Bondowoso	4	2	8	Tinggi	15	Korektif
12	Situbondo	3	2	6	Tinggi	18	Korektif
13	Probolinggo	3	2	6	Tinggi	18	Korektif
14	Pasuruan	3	3	9	Tinggi	9	Preventif
15	Sidoarjo	3	4	12	Sangat Tinggi	1	Preventif
16	Mojokerto	3	1	3	Rendah	33	Korektif
17	Jombang	3	4	12	Sangat Tinggi	1	Preventif
18	Nganjuk	3	3	9	Tinggi	9	Preventif
19	Madiun	3	3	9	Tinggi	9	Preventif
20	Magetan	3	4	12	Sangat Tinggi	1	Preventif
21	Ngawi	3	3	9	Tinggi	9	Preventif
22	Bojonegoro	3	3	9	Tinggi	9	Preventif
23	Tuban	3	2	6	Tinggi	18	Korektif
24	Lamongan	3	4	12	Sangat Tinggi	1	Preventif

Kode	Kabupaten/Kota	Peluang Kerentanan	Dampak	Tingkat Risiko	Kategori Tingkat Risiko	Peringkat	Penanganan
25	Gresik	3	2	6	Tinggi	18	Korektif
26	Bangkalan	4	1	4	Rendah	30	Korektif
27	Sampang	4	1	4	Rendah	30	Korektif
28	Pamekasan	3	4	12	Sangat Tinggi	1	Preventif
29	Sumenep	4	2	8	Tinggi	15	Korektif
71	Kota Kediri	2	1	2	Sangat Rendah	36	Detektif
72	Kota Blitar	2	3	6	Tinggi	18	Direktif
73	Kota Malang	1	1	1	Sangat Rendah	38	Detektif
74	Kota Probolinggo	2	1	2	Sangat Rendah	36	Detektif
75	Kota Pasuruan	3	2	6	Tinggi	18	Korektif
76	Kota Mojokerto	1	4	4	Rendah	30	Direktif
77	Kota Madiun	2	4	8	Tinggi	15	Direktif
78	Kota Surabaya	3	1	3	Rendah	33	Korektif
79	Kota Batu	2	3	6	Tinggi	18	Direktif
	Provinsi Jawa Timur	3	3	9	Tinggi		Preventif

Pada Tabel 13 terlihat bahwa hanya terdapat 3 Wilayah Administrasi yang memiliki tingkat risiko kategori sangat rendah dan ketiga nya berada pada wilayah administrasi Kota, yaitu Kota Malang, Kota Kediri dan Kota Probolinggo. Pada gambar 4 (matriks analisis risiko) menunjukkan ketiga wilayah administrasi Kota tersebut, memiliki kombinasi peluang kerentanan sangat jarang/kecil dan dampak yang tidak signifikan dengan fokus utama penanganan risiko bersifat detektif. Artinya, rata-rata pekerja sektor pertanian memiliki karakteristik internal yang tidak terlalu rentan terhadap keberlanjutan pekerjaannya sehingga dampak negatif yang ditimbulkan terhadap perekonomian pun masih dalam batas wajar. Hal tersebut dapat dibuktikan dari Tabel 14 yaitu pada 3 wilayah Kota tersebut secara rata-rata pekerja sektor pertanian memiliki tingkat pendidikan yang paling tinggi (jenjang sekolah menengah pertama), penghasilan yang paling tinggi (Rp.2.150.938), penggunaan teknologi yang paling tinggi (42,15%), pembukuan keuangan yang paling tinggi (33,29%), masa kerja yang paling singkat (12,47 tahun) serta persentase pekerja di sektor informal yang paling rendah (67,38%) dibandingkan Kabupaten/Kota lain. Kondisi karakteristik internal pekerja yang baik tersebut menjadi daya tarik peningkatan persentase pekerja sektor pertanian dari Tahun 2012 ke 2023 dengan rata-rata 46,01%.

Selanjutnya pada Tabel 13 menunjukkan sebanyak 6 Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat risiko kategori rendah, yaitu Kota Surabaya, Kota Mojokerto, Kediri, Mojokerto, Bangkalan, dan Sampang. Pada gambar 4 (matriks analisis risiko) menunjukkan sebanyak 5 Kabupaten/Kota memiliki kombinasi peluang besar/hampir pasti dan dampak yang tidak signifikan dengan fokus utama penanganan risiko bersifat korektif yaitu Kota Surabaya, Kediri, Mojokerto, Bangkalan, dan Sampang. Sedangkan untuk Kota Mojokerto memiliki kombinasi peluang sangat jarang namun dampaknya sangat signifikan dengan fokus utama penanganan risiko bersifat direktif. Pada tabel 14 terlihat bahwa Kabupaten/Kota dengan kategori tingkat risiko rendah secara rata-rata memiliki pekerja dengan tingkat pendidikan yang cukup tinggi (mendekati jenjang sekolah menengah pertama), penghasilan yang cukup tinggi (Rp.1.479.353), masa kerja yang cukup singkat (14,64 tahun), pembukuan keuangan yang cukup tinggi (15,04%), namun memiliki jam kerja yang paling rendah (28,95), penggunaan teknologi yang rendah (22,43%) serta persentase pekerja sektor informal yang tinggi (91,88%)

dibandingkan Kabupaten/Kota lain. Hal tersebut menyebabkan terjadinya dampak yang cukup tinggi terhadap penurunan persentase pekerja sektor pertanian (-13,74%) dan kontribusinya terhadap PDRB (-10,47%) dalam satu dekade terakhir.

Lebih lanjut Tabel 13 menunjukkan terdapat sebanyak 21 Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat risiko kategori tinggi, dengan rincian terdapat 11 Kabupaten/Kota yang memiliki peluang besar/hampir pasti namun memiliki dampak yang kecil dengan fokus utama penanganan risiko bersifat korektif yaitu Bondowoso, Sumenep, Pacitan, Ponorogo, Tulungagung, Blitar, Situbondo, Probolinggo, Tuban, Gresik dan Kota Pasuruan. Selain itu terdapat 6 Kabupaten/Kota yang memiliki peluang besar dan dampak yang besar pula dengan fokus utama penanganan risiko bersifat preventif meliputi Jember, Pasuruan, Nganjuk, Madiun, Ngawi, dan Bojonegoro. Serta terdapat sebanyak 4 Kabupaten/Kota yang memiliki peluang kecil namun memiliki dampak yang besar bahkan sangat signifikan dengan fokus utama penanganan risiko bersifat direktif yaitu Banyuwangi, Kota Blitar, Kota Batu dan Kota Madiun. Pada tabel 14 terlihat bahwa Kabupaten/Kota dengan kategori tingkat risiko tinggi secara rata-rata memiliki pekerja dengan tingkat pendidikan yang paling rendah (jenjang sekolah menengah dasar), penghasilan yang rendah (Rp.1.408.713), masa kerja yang paling lama (16,68 tahun), penggunaan teknologi yang paling rendah (21,21%), pembukuan keuangan yang rendah (11,96%), persentase pekerja sektor informal yang cukup tinggi (91,24%), namun memiliki jam kerja yang tinggi (31,24) dibandingkan Kabupaten/Kota lain. Hal tersebut menyebabkan terjadinya dampak yang tinggi terhadap penurunan persentase pekerja sektor pertanian (-16,87%) dan kontribusinya terhadap PDRB (-15,71%) dalam satu dekade terakhir.

Matriks Analisis Risiko			DAMPAK			
			1	2	3	4
			Tidak Signifikan (Dampak < 20%)	Kecil (Dampak > 20% s.d 50%)	Besar (Dampak > 50% s.d 75%)	Sangat Signifikan (Dampak > 75%)
PELUANG KERENTANAN	4	Hampir Pasti (Peluang > 0,75)	Bangkalan, Sampang KOREKTIF	Bondowoso, Sumenep		PREVENTIF
	3	Peluang Besar (Peluang > 0,5 s.d 0,75)	Kediri, Mojokerto, Kota Surabaya	Pacitan, Ponorogo, Tulungagung, Blitar, Situbondo, Probolinggo, Tuban, Gresik, Kota Pasuruan	Jember, Pasuruan, Nganjuk, Madiun, Ngawi, Bojonegoro	Trenggalek, Malang, Lumajang, Sidoarjo, Jombang, Magetan, Lamongan, Pamekasan
	2	Peluang Kecil (Peluang > 0,2 s.d 0,5)	Kota Kediri, Kota Probolinggo DETEKTIF		Banyuwangi, Kota Blitar, Kota Batu DIREKTIF	Kota Madiun
	1	Sangat Jarang (Peluang < 0,2)	Kota Malang			Kota Mojokerto

Gambar 4: Hasil Modifikasi Matriks Analisis Risiko Ketidakberlanjutan Sektor Pertanian Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Timur Tahun 2023

Terakhir, pada Tabel 13 menunjukkan terdapat sebanyak 8 Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat risiko kategori sangat tinggi yang memiliki peluang besar dan dampak yang sangat signifikan dengan fokus utama penanganan risiko bersifat preventif yaitu Trenggalek, Malang, Lumajang, Sidoarjo, Jombang, Magetan, Lamongan dan Pamekasan. Pada tabel 14 terlihat bahwa Kabupaten/Kota dengan kategori tingkat risiko sangat tinggi secara rata-rata memiliki pekerja dengan tingkat pendidikan yang rendah (jenjang sekolah menengah dasar), penghasilan yang paling rendah (Rp.1.257.576), masa kerja yang lama (15,48 tahun), penggunaan teknologi yang cukup rendah (25,85%), pembukuan keuangan yang paling rendah (7,74%), persentase pekerja sektor informal yang paling tinggi (92,09%), jam kerja yang rendah

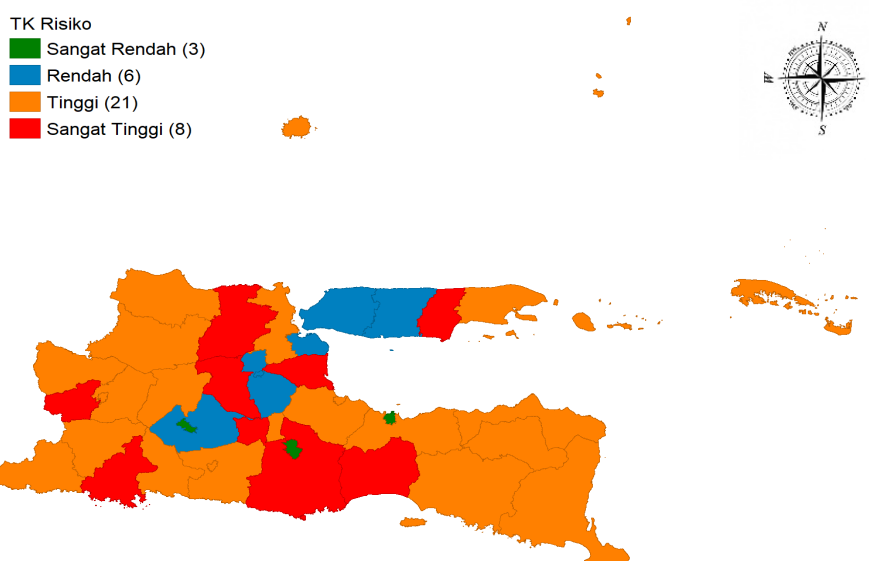
(29,45) dibandingkan Kabupaten/Kota lain. Hal tersebut menyebabkan terjadinya dampak yang sangat tinggi terhadap penurunan persentase pekerja sektor pertanian (-30,49%) dan kontribusinya terhadap PDRB (-17,58%) dalam satu dekade terakhir.

Tabel 14: Rata-Rata Nilai Karakteristik Internal dan Dampaknya Pada Kabupaten/Kota Di Jawa Timur Tahun 2023 Menurut Kategori Tingkat Risiko

No	Tingkat Risiko	Karakteristik Kerentanan (Peluang)						Dampak			
		Umur	Pendidikan	% Teknologi	Jam Kerja	Penghasilan	Masa Kerja	% Pembukuan	% Informal	% Pekerja	% PDRB
1	Sangat Rendah	48,06	3,03	42,15	32,49	2.150.938	12,47	33,29	67,38	46,01	-13,52
2	Rendah	48,48	2,64	22,43	28,95	1.479.353	14,64	15,04	91,88	-13,74	-10,47
3	Tinggi	50,89	2,26	21,21	31,24	1.408.713	16,68	11,96	91,24	-16,87	-15,71
4	Sangat Tinggi	52,12	2,28	25,85	29,45	1.257.575	15,48	7,74	92,09	-30,49	-17,58

Evaluasi Risiko

Pada tahapan ini dilakukan pemberian peringkat Kabupaten/Kota di Jawa Timur berdasarkan Tingkat Risiko Ketidakberlanjutan sektor pertanian yang dimiliki sehingga dapat tentukan Kabupaten/Kota yang memerlukan prioritas utama untuk dilakukan penanganan risiko. Berdasarkan gambar 4 (matriks analisis risiko) dan gambar 5 (peta risiko) terlihat bahwa kotak/wilayah yang berwarna hijau merupakan Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat risiko kategori sangat rendah sebanyak 3 wilayah (Kota Malang, Kota Kediri dan Kota Probolinggo). Menurut (BPKP, 2019) tingkat risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian yang dialami pada wilayah tersebut masih dalam kategori yang dapat diterima. Selanjutnya kotak/wilayah berwarna biru merupakan Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat risiko ketidakberlanjutan kategori rendah sebanyak 6 wilayah (Kota Surabaya, Kota Mojokerto, Kediri, Mojokerto, Bangkalan, dan Sampang). Tingkat risiko ketidakberlanjutan yang dialami pada wilayah tersebut masuk ke dalam kategori dapat ditoleransi. Artinya penanganan risiko dapat dilakukan jika masih terdapat sumber daya seperti waktu, tenaga dan biaya karena harus memprioritaskan penanganan risiko yang memiliki level risiko tinggi maupun sangat tinggi terlebih dahulu.



Gambar 5: Peta Risiko Ketidakberlanjutan Sektor Pertanian Provinsi Jawa Timur Tahun 2023

Selain itu, kotak/wilayah yang berwarna orange merupakan Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat risiko ketidakberlanjutan kategori tinggi sebanyak 21 wilayah (Bondowoso, Sumenep, Pacitan, Ponorogo, Tulungagung, Blitar, Situbondo, Probolinggo, Tuban, Gresik, Kota Pasuruan, Jember, Pasuruan, Nganjuk, Madiun, Ngawi, Bojonegoro, Banyuwangi, Kota Blitar, Kota Batu dan Kota Madiun). Tingkat risiko ketidakberlanjutan yang dialami pada wilayah tersebut masuk ke dalam kategori harus mendapat perhatian dari Pemerintah Daerah dan diperlukan suatu pengendalian yang baik. Kemudian kotak/wilayah yang berwarna merah merupakan Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat risiko ketidakberlanjutan kategori sangat tinggi sebanyak 8 wilayah (Treggalek, Malang, Lumajang, Sidoarjo, Jombang, Magetan, Lamongan dan Pamekasan). Tingkat risiko ketidakberlanjutan yang dialami pada wilayah tersebut masuk ke dalam kategori tidak dapat diterima dan harus segera mendapatkan tindakan penanganan dengan baik. Artinya bahwa, Kabupaten/Kota yang berada pada wilayah merah (tingkat risiko sangat tinggi) dan orange (tingkat risiko tinggi) harus menjadi fokus perhatian atau prioritas dari Pemerintah Daerah dalam melakukan penanganan risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian untuk mengurangi kemungkinan dan dampak negatif yang terjadi khususnya bagi perekonomian Jawa Timur.

Pentingnya pemberian fokus penanganan risiko pada wilayah merah dan orange di atas, sesuai dengan teori manajemen risiko berbasis prioritas (*Priority-based Risk Management*) yang dikemukakan oleh Kaplan & Mikes (2012) yang menekankan pentingnya fokus pada risiko-risiko yang paling signifikan dan berpotensi memberi dampak terbesar pada organisasi. Dalam konteks Jawa Timur, wilayah merah dan orange mewakili area dengan potensi dampak negatif terbesar terhadap keberlanjutan sektor pertanian, sehingga memerlukan perhatian dan sumber daya yang lebih besar dari Pemerintah Daerah. Selain itu konsep "*Risk Appetite*" yang diperkenalkan dalam kerangka *Enterprise Risk Management* (ERM) oleh Moeller (2011) juga mendukung pendekatan ini. Konsep ini mengacu pada tingkat risiko yang dapat diterima oleh suatu organisasi dalam mencapai tujuannya. Wilayah merah dan orange jelas berada di luar *risk appetite* yang dapat diterima untuk keberlanjutan sektor pertanian, sehingga memerlukan tindakan mitigasi yang lebih agresif dan segera. Pendekatan ini juga sejalan dengan Prinsip Pareto atau aturan 80/20 yaitu wilayah merah dan orange mungkin mewakili "20%" wilayah yang berpotensi menyebabkan "80%" dampak negatif terhadap keberlanjutan sektor pertanian secara keseluruhan.

Walaupun dalam manajemen risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian di Jawa Timur, fokus utama penanganan risiko diberikan pada wilayah dengan risiko tinggi (orange) dan sangat tinggi (merah). Namun, penanganan risiko di wilayah dengan risiko rendah (biru) dan sangat rendah (hijau) juga penting untuk keberlanjutan sektor pertanian jangka panjang. Hal ini disebabkan risiko yang bersifat dinamis dapat berubah-ubah sewaktu-waktu. Selain itu penanganan risiko pada wilayah yang memiliki kategori sangat rendah maupun rendah merupakan suatu bentuk pencegahan dini yang sesuai dengan teori *Weak Signal Detection*. Menurut Ansoff (1975) menekankan pentingnya mengenali tanda-tanda awal risiko. Wilayah biru dan hijau mungkin memiliki "sinyal lemah" yang bisa berkembang menjadi risiko besar jika diabaikan. Hal ini juga sejalan dengan konsep manajemen risiko secara Holistik menurut Moeller (2011) yang menganjurkan pendekatan menyeluruh dalam manajemen risiko, mencakup semua tingkatan dan area organisasi.

Penanganan Risiko

Salah satu tahapan yang cukup penting dalam manajemen risiko adalah menentukan tindakan penanganan risiko yang didasarkan kepada kombinasi dari peluang dan dampak

sehingga dapat dibagi ke dalam 4 kategori, preventif, direktif, korektif dan detektif (Hopkin, 2004). Pada tabel 15 terlihat pembagian jumlah Kabupaten/Kota menurut kategori tingkat risiko dan jenis penanganan risiko yang dapat dilakukan, seperti yang sudah diuraikan pada pembahasan sebelumnya. Pada tabel 16 terlihat bahwa Kabupaten/Kota yang memerlukan tindakan penanganan risiko bersifat preventif (peluang dan dampaknya tinggi), secara rata-rata memiliki pekerja pertanian dengan karakteristik umur paling tua (51,47), Pendidikan yang rendah (jenjang sekolah dasar), penggunaan teknologi yang paling rendah (23,28%), penghasilan yang rendah (Rp1.267.235), masa kerja yang lama (15,7 tahun), pembukuan keuangan yang rendah (11,32%) dan berstatus informal yang tinggi (90,48%). Oleh karena itu bentuk kebijakan penanganannya berupa upaya untuk mengurangi atau menurunkan nilai peluang terjadinya risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian (bersifat jangka Panjang guna regenerasi). Hal ini contohnya terjadi pada Kabupaten Trenggalek, Malang, Lumajang, Sidoarjo, Jombang, Magetan, Lamongan, Pamekasan, Jember, Pasuruan, Nganjuk, Madiun, Ngawi dan Bojonegoro.

Selain itu, Kabupaten/Kota yang memerlukan tindakan penanganan risiko bersifat direktif (peluang kecil namun dampak sangat besar) secara rata-rata memiliki pekerja pertanian dengan karakteristik umur tua (49,9), rata-rata jam kerja yang rendah (29,93), namun memiliki tingkat pendidikan yang paling tinggi (jenjang sekolah menengah pertama), penggunaan teknologi yang tinggi (36,4%), penghasilan yang tinggi (Rp.2.080.737), masa kerja yang paling singkat (12,06 tahun), dan persentase pembukuan keuangan yang paling tinggi (34,05%). Dikarenakan kondisi karakteristik internal dari pekerja yang cukup baik tersebut (tidak terlalu rentan), maka upaya kebijakan penanganan risiko yang dilakukan adalah untuk mengurangi dampak negatif yang akan terjadi melalui Tindakan transfer risiko kepada pihak lain. Hal ini contohnya terjadi pada Kabupaten Banyuwangi, Kota Blitar, Kota Batu, Kota Madiun dan Kota Mojokerto.

Tabel 15: Jumlah Kabupaten/Kota Menurut Kategori Tingkat Risiko dan Jenis Penanganan Risiko

Kategori Tingkat Risiko	Penanganan Risiko				Total
	Detektif	Direktif	Korektif	Preventif	
Rendah	0	1	5	0	6
Sangat Rendah	3	0	0	0	3
Sangat Tinggi	0	0	0	8	8
Tinggi	0	4	11	6	21
Total	3	5	16	14	38

Tabel 16: Rata-Rata Nilai Karakteristik Internal Pada Kabupaten/Kota Di Jawa Timur Tahun 2023 Menurut Kategori Penanganan Risiko

No	Karakteristik	Preventif	Direktif	Korektif	Detektif
1	Rata-Rata Umur	51,47	49,9	49,97	48,06
2	Rata-Rata Pendidikan	2,23	3,17	2,14	3
3	% Penggunaan Teknologi	23,28	36,4	20,47	42,15
4	Rata-Rata Jam Kerja	30,47	29,93	28,9	32,49
5	Rata-Rata Penghasilan	1.267.235	2.080.737	1.151.985	2.150.938
6	Rata-Rata Masa Kerja	15,7	12,06	16,61	12,47
7	% Pembukuan Keuangan	11,32	34,04	9,27	33,29
8	% Status Informal	90,48	85,11	93,39	67,38

Tabel 17: Upaya Penanganan Risiko Menurut Sifatnya dan Stakeholder Yang Menjadi Tanggung Jawab

Preventif	Stakeholder	Direktif	Stakeholder
Program Regenerasi Petani, melalui upaya: menyediakan insentif khusus (seperti akses ke lahan atau modal) bagi pemuda yang memilih berkarir di sektor pertanian, serta mengembangkan kurikulum pertanian modern di SMK pertanian.	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur • Dinas Pendidikan Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur • SMK di Jawa Timur 	Program Asuransi Pertanian Komprehensif: Mengembangkan skema asuransi yang mencakup risiko gagal panen, fluktuasi harga, dan pendapatan minimum serta melibatkan perusahaan asuransi swasta dengan dukungan subsidi premi dari pemerintah.	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur • Lembaga Perbankan, seperti Bank Jatim, atau lainnya • Lembaga asuransi seperti Jasindo dan Perusahaan Asuransi Swasta • OJK (Otoritas Jasa Keuangan) Regional
Peningkatan Pendidikan dan Keterampilan melalui upaya: program pendidikan informal berbasis komunitas untuk pekerja pertanian	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian • Kelompok Tani 	Kemitraan Usaha Tani dengan Perusahaan Besar: Memfasilitasi kontrak farming antara petani kecil dengan perusahaan agribisnis besar, Mendorong perusahaan mitra untuk menyediakan jaminan harga, input pertanian, dan bantuan teknis, sehingga mengalihkan sebagian risiko produksi dan pasar dari petani ke perusahaan mitra.	
Adopsi Teknologi Pertanian melalui penyediaan subsidi atau skema kredit lunak untuk pembelian alat pertanian modern, serta mengadakan pelatihan penggunaan teknologi pertanian yang sesuai dengan kebutuhan lokal.	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur • Lembaga Perbankan: Bank Jatim, atau lainnya 		
Program Peningkatan Pendapatan melalui upaya: memfasilitasi diversifikasi usaha tani, membantu akses pasar melalui platform e-commerce khusus produk pertanian lokal.	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur • Dinas Perdagangan Provinsi Jawa Timur 	Skema Pembiayaan Pertanian Berbasis Hasil: mengembangkan model pembiayaan di mana pembayaran pinjaman bergantung pada hasil panen, dengan melibatkan lembaga keuangan dan perusahaan asuransi dalam skema ini sehingga dapat mentransfer sebagian risiko kegagalan panen dari petani ke lembaga pembiayaan.	
Pembukuan Keuangan Sederhana, melalui upaya: mengadakan pelatihan pembukuan keuangan dasar di tingkat desa.	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur 		
Korektif	Stakeholder	Detektif	Stakeholder
Program Pendidikan Alternatif: Membentuk “sekolah lapang” di setiap desa untuk pembelajaran praktis tentang pertanian modern.	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur • Dinas Pendidikan Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur 	Sistem Pemantauan Tenaga Kerja Pertanian: Mengembangkan database terintegrasi pekerja pertanian, termasuk pekerja informal, melakukan survei triwulanan tentang kondisi kerja, jam kerja, dan pendapatan pekerja pertanian, menganalisis tren pergerakan tenaga kerja dari dan ke sektor pertanian.	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur • Dinas Tenaga Kerja Provinsi • Dinas Kominfo Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur
Peningkatan Adopsi Teknologi: Mengadakan demo teknologi pertanian secara berkala di tingkat desa atau kecamatan (memberikan pinjaman alat)	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur • BPPT Jawa Timur 		
Diversifikasi Sumber Pendapatan melalui upaya: Memfasilitasi pelatihan keterampilan tambahan yang relevan dengan pertanian (misalnya, pengolahan hasil pertanian, perbaikan alat pertanian).	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur 	Evaluasi Efektivitas Program Pertanian: melakukan audit berkala terhadap program-program pertanian yang telah diimplementasikan, menganalisis tingkat adopsi dan dampak program terhadap produktivitas dan kesejahteraan petani, mengidentifikasi praktik terbaik dan pembelajaran dari program-program yang berhasil.	
Pelatihan Pembukuan Keuangan Praktis: Menyediakan template pembukuan dan aplikasi mobile yang user-friendly untuk pencatatan keuangan harian.	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Pertanian Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur 	Survei Kepuasan dan Aspirasi Pekerja Pertanian: Melakukan survei berkala tentang tingkat kepuasan pekerja pertanian terhadap kondisi kerja mereka., Mengumpulkan aspirasi dan ide-ide inovatif dari pekerja pertanian untuk pengembangan sektor.	
Optimalisasi Jam Kerja: Mengembangkan program “pekerjaan sampingan pertanian” untuk mengisi waktu di luar musim tanam atau panen	<ul style="list-style-type: none"> • Dinas Tenaga Kerja Provinsi • Dinas Koperasi & UMKM Provinsi 		

Selanjutnya, Kabupaten/kota yang memerlukan tindakan penanganan risiko bersifat korektif (peluang besar namun dampak kecil) secara rata-rata memiliki pekerja pertanian dengan karakteristik umur tua (49,97), tingkat pendidikan yang paling rendah (jenjang sekolah dasar), rata-rata jam kerja yang paling rendah (28,9), rata-rata penghasilan yang paling rendah

(Rp.1.151.985), masa kerja yang paling lama (16,61 tahun), penggunaan teknologi yang paling rendah (20,47%), dan persentase pembukuan keuangan yang paling rendah (9,27%). Dikarenakan kondisi karakteristik internal dari pekerja yang rentan tersebut maka upaya penanganan risiko yang dilakukan adalah untuk mengurangi nilai peluang terjadinya kondisi rentan dengan memperbaiki berbagai kekurangan dari kebijakan yang masih terjadi saat ini (bersifat praktis dan jangka pendek, terfokus kepada pekerja pertanian usia tua yang aktif). Hal ini contohnya terjadi pada Kabupaten Bangkalan, Sampang, Kediri, Mojokerto, Bondowoso, Sumenep, Kota Surabaya, Pacitan, Ponorogo, Tulungagung, Blitar, Situbondo, Tuban, Gresik, Kota Pasuruan, dan Probolinggo.

Terakhir, Kabupaten/Kota yang memerlukan tindakan penanganan risiko bersifat detektif (peluang dan dampak yang kecil) secara rata-rata memiliki pekerja pertanian dengan karakteristik umur tua (48,6), namun memiliki tingkat pendidikan yang tinggi (jenjang sekolah menengah pertama), penggunaan teknologi yang paling tinggi (42,15%), jam kerja yang paling lama (32,49), penghasilan yang paling tinggi (Rp.2.150.938), masa kerja yang singkat (12,47 tahun), dan pembukuan keuangan yang tinggi (33,29%), dan persentase pekerja sektor informal yang paling rendah (67,38%). Dikarenakan kondisi karakteristik internal dari pekerja yang sangat baik (paling tidak rentan) dibandingkan Kabupaten/Kota lain, maka upaya kebijakan penanganan risiko yang dilakukan adalah melakukan suatu monitoring dan evaluasi dari kebijakan sektor pertanian yang sudah ada, untuk mencari kekurangan yang masih terjadi sehingga dapat dilakukan perbaikan kedepannya. Hal ini terjadi pada Kota Kediri, Kota Probolinggo dan Kota Malang. Berbagai upaya penanganan risiko dijabarkan pada tabel 17.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Penelitian ini mengungkapkan bahwa Provinsi Jawa Timur menghadapi risiko serius terkait ketidakberlanjutan sektor pertanian di masa depan. Secara keseluruhan, tingkat risiko provinsi berada dalam kategori tinggi, dengan rincian sebanyak 3 Kabupaten/Kota memiliki tingkat risiko sangat rendah, 6 Kabupaten/Kota dengan tingkat risiko rendah, 21 Kabupaten/Kota memiliki tingkat risiko tinggi dan 8 Kabupaten/Kota dengan tingkat risiko sangat tinggi. Sebanyak 8 variabel karakteristik internal dari pekerja signifikan menjadi penyebab rentannya risiko ketidakberlanjutan sektor pertanian, meliputi usia pekerja yang tua, rendahnya tingkat pendidikan, kurangnya adopsi teknologi, penghasilan rendah, rendahnya persentase pembukuan keuangan, masa kerja yang lama, jam kerja yang singkat, dan tingginya informalitas pekerjaan di sektor pertanian.

Penilaian risiko menggunakan kombinasi analisis cluster dan regresi logistik berhasil mengidentifikasi wilayah-wilayah yang paling rentan. Kabupaten/kota dengan tingkat risiko sangat tinggi umumnya memiliki pekerja pertanian dengan usia rata-rata tertinggi, pendidikan terendah, penggunaan teknologi terendah, dan penghasilan terendah. Sebaliknya, wilayah dengan risiko sangat rendah menunjukkan karakteristik yang lebih baik dalam hal pendidikan, penggunaan teknologi, dan penghasilan pekerja pertanian. Analisis juga menunjukkan adanya penurunan signifikan dalam persentase pekerja sektor pertanian dan kontribusinya terhadap PDRB selama satu dekade terakhir, terutama di wilayah dengan risiko tinggi. Hal ini mengindikasikan dampak negatif yang serius terhadap perekonomian daerah jika tren ini berlanjut. Penelitian ini menyoroti pentingnya pendekatan manajemen risiko berbasis prioritas, dengan fokus pada wilayah berisiko sangat tinggi atau tinggi namun tetap memperhatikan wilayah lain yang memiliki risiko rendah/sangat rendah untuk pencegahan dini. Penanganan risiko yang direkomendasikan bervariasi dari tindakan preventif, direktif, korektif, hingga detektif, tergantung pada kombinasi peluang dan dampak risiko di masing-masing wilayah.

Saran

Temuan penelitian ini memberikan dasar yang kuat bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan (Stakeholder) untuk mengambil langkah-langkah strategis dalam menjaga keberlanjutan sektor pertanian di Jawa Timur, yang penting bagi ketahanan pangan dan stabilitas ekonomi daerah. Kebijakan yang diambil oleh pemerintah daerah sebaiknya memperhatikan tingkat risiko dan kategori penanganannya serta dapat mengadopsi dari berbagai tindakan penanganan risiko yang dijelaskan pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Afriyanti, G., Ana Mariya, Charita Natalia, Sirat Nispuana, M. Farhan Wijaya, & M. Yoga Phalepi. (2023). The Role of the Agricultural Sector on Economic Growth in Indonesia. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Sciences (IJoMS)*, 2(1), 167–179. <https://doi.org/10.59066/ijoms.v2i1.325>
- Ahdika, A., Kartikasari, M. D., Dini, S. K., & Ramadhani, I. (2021). Diversification of agricultural areas in Indonesia using dynamic copula modeling and K-Means clustering. *Sains Malaysiana*, 50(9), 2791–2817. <https://doi.org/10.17576/jsm-2021-5009-24>
- Ansoff, H. I. (1975). Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals. *California Management Review*, 18(2), 21–33. <https://doi.org/10.2307/41164635>
- Anthony Cox, L. (2008). What's Wrong with Risk Matrices? *Risk Analysis*, 28(2), 497–512. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2008.01030.x>
- Anwarudin, O., Sumardjo, S., Satria, A., & Fatchiya, A. (2018). A Review on Farmer Regeneration and Its Determining Factors in Indonesia. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 10(2).
- Anwarudin, O., Sumardjo, S., Satria, A., & Fatchiya, A. (2019). Factors influencing the entrepreneurial capacity of young farmers for farmer succession. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 1008–1014. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A4611.119119>
- Anwarudin, O., Sumardjo, S., Satria, A., & Fatchiya, A. (2020). The Entrepreneurial Capacity of Young Farmers on Agribusiness Activities in West Java. *Jurnal Penyuluhan*, 16(2), 267–276. <https://doi.org/10.25015/16202031039>
- Artanti, M. D., Suharto, D. G., & Haryanti, R. H. (2022). *Modernization of Lumbung Pangan Program in the Pandemic*. https://doi.org/10.2991/978-2-494069-07-7_47
- Arvianti, E. Y., Masyhuri, M., Waluyati, L. R., & Darwanto, D. H. (2019). Gambaran Krisis Petani Muda Indonesia. *Agriekonomika*, 8(2), 168–180. <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v8i2.5429>
- Balezentis, T., Ribasauskiene, E., Morkunas, M., Volkov, A., Streimikiene, D., & Toma, P. (2020). Young farmers' support under the Common Agricultural Policy and sustainability of rural regions: Evidence from Lithuania. *Land Use Policy*, 94, 104542. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104542>
- Bendixsen, C. G., Ramos, A. K., & Holmes, S. M. (2023). Structural Competency and Agricultural Health and Safety: An Opportunity to Foster Equity within Agriculture. *Journal of Agromedicine*, 28(1), 45–52. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2022.2148148>

- Bernard, F., Noordwijk, M. Van, Luedeling, E., Villamor, G. B., Sileshi, G. W., & Namirembe, S. (2014). Social actors and Unsustainability of agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 155–161. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.01.002>
- Bochtis, D., Benos, L., Lampridi, M., Marinoudi, V., Pearson, S., & Sørensen, C. G. (2020). Agricultural Workforce Crisis in Light of the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 12(19), 8212. <https://doi.org/10.3390/su12198212>
- BPKP. (2019). *Pedoman Pengelolaan Tingkat Risiko Pada Pemerintah Daerah*.
- BPS. (2024). *Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia Agustus 2023*. bps.go.id
- Christiaensen, L., Rutledge, Z., & Taylor, J. E. (2020). *The Future of Work in Agriculture*. World Bank, Washington, DC. <https://doi.org/10.1596/33704>
- da Silva, T. C., Araujo, J. F., Bomfim, L. S. V., & Barros, E. da R. (2022). Use of information and communication technologies in the processes of technological training in sustainable agriculture in the Brazilian context a literature review. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 9(8), 421–430. <https://doi.org/10.22161/ijaers.98.48>
- Das, S., & Goswami, K. (2021). Progress in agricultural vulnerability and risk research in India: a systematic review. *Regional Environmental Change*, 21(1), 24. <https://doi.org/10.1007/s10113-021-01749-3>
- De Leo, F., Elia, V., Gnoni, M. G., Tornese, F., De Merich, D., Guglielmi, A., & Pellicci, M. (2023). Assessment of Safety Levels in the Agricultural Sector for Supporting Social Sustainability: A Quantitative Analysis from a National Point of View. *Sustainability (Switzerland)*, 15(16), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su151612585>
- Dewantoro, F. R. (2023). Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Kajian Karakteristik Petani Tahun 2022. *Journal of Agribusiness and Community Empowerment (JACE)*, 6(2), 63–74. <https://doi.org/10.32530/jace.v6i2.670>
- Dewantoro, F. R. (2024). Analisis Risiko Kerentanan Pekerja Informal di Indonesia Tahun 2022. *Jurnal Ecodemica : Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 8(1), 9–17. <https://doi.org/10.31294/eco.v8i1.21205>
- Eakin, H., Siqueiros-García, J. M., Hernández-Aguilar, B., Shelton, R., & Bojórquez-Tapia, L. A. (2019). Mental Models, Meta-Narratives, and Solution Pathways Associated With Socio-Hydrological Risk and Response in Mexico City. *Frontiers in Sustainable Cities*, 1(November), 1–13. <https://doi.org/10.3389/frsc.2019.00004>
- Fekete, A., Damm, M., & Birkmann, J. (2010). Scales as a challenge for vulnerability assessment. *Natural Hazards*, 55(3), 729–747. <https://doi.org/10.1007/s11069-009-9445-5>
- Fikri, M. Al, Putra, F. A., Suryanto, Y., & Ramli, K. (2019). Risk Assessment Using NIST SP 800-30 Revision 1 and ISO 27005 Combination Technique in Profit-Based Organization: Case Study of ZZZ Information System Application in ABC Agency. *Procedia Computer Science*, 161, 1206–1215. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.234>
- Gheddar, R. (2023). Decision-making criteria under uncertainty and risk in the agricultural sector. *Journal of Innovations and Sustainability*, 7(4), 06. <https://doi.org/10.51599/is.2023.07.04.06>
- Gidelew, G. E., Alemu, B. A., & Kassie, K. E. (2024). Assessing the impact of cluster farming

- on multidimensional food security: Evidence from rural households in Northwestern Ethiopia. *Journal of Agriculture and Food Research*, 19(August 2024), 101620. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101620>
- Gina, G. A., Ana Mariya, Charita Natalia, Sirat Nispuana, M. Farhan Wijaya, & M. Yoga Phalepi. (2023). THE ROLE OF THE AGRICULTURAL SECTOR ON ECONOMIC GROWTH IN INDONESIA. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Sciences (IJoMS)*, 2(1), 167–179. <https://doi.org/10.59066/ijoms.v2i1.325>
- Grigoroudis, E., Kouikoglou, V. S., & Phillis, Y. A. (2024). Agricultural sustainability assessment and national policy-making using an axiomatic mathematical model. *Environmental and Sustainability Indicators*, 22(January), 100401. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100401>
- Hazell, P., & Herdt, R. (1987). Agricultural development : An international perspective. *Journal of Development Economics* , 1(October). [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(87\)90069-1](https://doi.org/10.1016/0304-3878(87)90069-1)
- Hopkin, P. (2004). *Fundamentals Of Risk Management* (Issue 1).
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied Logistic Regression*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118548387>
- Hossain, S. M., Atibudhi, H., & Mishra, S. (2023). Agricultural Vulnerability to Climate Change: A Critical Review of Evolving Assessment Approaches. *Grassroots Journal of Natural Resources*, 6(1), 141–165. <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.060107>
- Huynh, L. T. M., & Stringer, L. C. (2018). Multi-scale assessment of social vulnerability to climate change: An empirical study in coastal Vietnam. *Climate Risk Management*, 20(February), 165–180. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.02.003>
- ISO 31000. (2018). *Manajemen Risiko berbasis ISO 31000: 2018 Panduan untuk Risk Leader dan Risk Practitioner* . Jakarta: PT. Grasindo (p. 21).
- ISO31000. (2018). BSI Standards Publication Risk management - Guidelines. In *BSI Standard Publication* (p. 26).
- Kaplan, R. S., & Mikes, A. (2012). *Managing Risks: A New Framework* (Issue June).
- Kuswardhani, N., Soni, P., & Shivakoti, G. P. (2014). Cluster analysis for classification of farm households based on socio-economic characteristics for technology adoption in agriculture: A case study of West Java province, Indonesia. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 12(1), 238–247.
- Manetto, G., Cerruto, E., Longo, D., & Papa, R. (2023). Special Issue on Worker Safety in Agricultural Systems. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(3), 4–7. <https://doi.org/10.3390/app13031863>
- Manyamsari, I., & Mujiburrahmad. (2014). Karakteristik Petani Dan Hubungannya Dengan Kompetensi Petani Lahan Sempit (Kasus : Di Desa Sinar Sari Kecamatan Dramaga Kab. Bogor Jawa Barat). *Agriseip*, 15(2), 58–74.
- Maswadi, M., Oktoriana, S., & Suharyani, A. (2018). The Effect Of Farmer Characteristics On Perceptions Of The Fermented Cocoa Beans Technology In Bengkayang Regency, West Kalimantan. *AGRITROPICA : Journal of Agricultural Sciences*, 1(2), 85–92. <https://doi.org/10.3390/app13031863>

org/10.31186/j.agritropica.1.2.85-92

- May, D., Arancibia, S., Behrendt, K., & Adams, J. (2019). Preventing young farmers from leaving the farm: Investigating the effectiveness of the young farmer payment using a behavioural approach. *Land Use Policy*, 82(September 2018), 317–327. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.12.019>
- Moeller, R. R. (2011). *COSO Enterprise Risk Management*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118269145>
- Ngadi, N., Zaelany, A. A., Latifa, A., Harfina, D., Asiati, D., Setiawan, B., Ibnu, F., Triyono, T., & Rajagukguk, Z. (2023). Challenge of Agriculture Development in Indonesia: Rural Youth Mobility and Aging Workers in Agriculture Sector. *Sustainability*, 15(2), 922. <https://doi.org/10.3390/su15020922>
- Novický, L. (2019). Risk in agriculture: An overview of the theoretical insights and recent development trends during last decade - A review. *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)*, 65(9), 435–444. <https://doi.org/10.17221/11/2019-AGRICECON>
- Ntseane, D., & Solo, K. (2023). Social Protection for Workers in the Informal Sector. *Beijing Law Review*, 14(02), 546–555. <https://doi.org/10.4236/blr.2023.142028>
- Nugroho, A. D., Waluyati, L. R., & Jamhari, J. (2018). Upaya Memikat Generasi Muda Bekerja Pada Sektor Pertanian di Daerah Istimewa Yogyakarta. *JPPUMA: Jurnal Ilmu Pemerintahan Dan Sosial Politik Universitas Medan Area*, 6(1), 76. <https://doi.org/10.31289/jppuma.v6i1.1252>
- Oehmen, J., Olechowski, A., Robert Kenley, C., & Ben-Daya, M. (2014). Analysis of the effect of risk management practices on the performance of new product development programs. *Technovation*, 34(8), 441–453. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.12.005>
- Olowe, K. J., Edo, N. L., Jean, S., Zouo, C., Olamijuwon, J., & Researcher, I. (2024). Comprehensive review of logistic regression techniques in predicting health outcomes and trends. *World Journal of Advanced Pharmaceutical and Life Sciences*, 7(2), 16–26.
- Owolabi, O. A., Umehruo, C. H., Aderounmu, B., Rotimi, M. O., & Osabuohien, E. S. (2022). Sustainable Socio-Economic Welfare and Agricultural Employment in ECOWAS: Is there a Non-Linear Relationship? *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1054(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1054/1/012054>
- Pansayta, S., & Chansanam, W. (2023). Comparison of K-Means and Two-Step Cluster Analysis Methods for Clustering COVID-19 Data. *International Journal of Membrane Science and Technology*, 10(2), 341–348. <https://doi.org/10.15379/ijmst.v10i2.1203>
- Parça, H., & Gülçubuk, B. (2020). Possibility on Ensuring the Health and Safety of Agricultural Workers: An Analysis Based on Field Study in Turkey. *Universal Journal of Agricultural Research*, 8(5), 173–183. <https://doi.org/10.13189/ujar.2020.080505>
- Pawlak, H., Nowakowicz-Debek, B., Wlazło, Ł., Maksym, P., & Sasakowa, N. (2017). Farmers' Awareness in the Field of Occupational Safety and Health in Sustainable Management System. *Farm Machinery and Processes Management in Sustainable Agriculture, IX International Scientific Symposium*, 301–305. <https://doi.org/10.24326/fmpmsa.2017.54>
- Rahman, A. (2023). Advancements in Disaster Management: Insights into Risk Assessment,

- Mitigation, and Funding Strategies. *International Journal of Disaster Management*, 6(1), i–iv. <https://doi.org/10.24815/ijdm.v6i1.32621>
- Saleh, R., Oktafiani, I., & Sitohang, M. Y. (2021). Sulitnya Regenerasi Petani pada Kelompok Generasi Muda. *Jurnal Studi Pemuda*, 10(1), 1–17. <https://doi.org/10.22146/studipemudaugm.62533>
- Sandoval-Reyes, J., Acosta-Prado, J. C., & Sanchís-Pedregosa, C. (2019). Relationship Amongst Technology Use, Work Overload, and Psychological Detachment from Work. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(23), 4602. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234602>
- Seyi Olalekan, O., Oluwaseun, O. A., Jeremiah, I. O., Dolapo, O. T., Ayodele, A. R., & Ajibola, A. R. (2022). Vulnerability to Livelihood-shocks Among Agrarian Households in Oyo State, Nigeria. *Ecology, Environment and Conservation*, 28(04), 1697–1709. <https://doi.org/10.53550/eec.2022.v28i04.004>
- Shnaydman, V. (2023). Efficient Risk Mitigation Planning for a Clinical Trial. *Therapeutic Innovation and Regulatory Science*, 57(4), 717–727. <https://doi.org/10.1007/s43441-023-00521-5>
- Shukla, R., Sachdeva, K., & Joshi, P. K. (2016). Inherent vulnerability of agricultural communities in Himalaya: A village-level hotspot analysis in the Uttarakhand state of India. *Applied Geography*, 74, 182–198. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.07.013>
- Sudrajat, A., Sukmawati, D., & Dasipah, E. (2022). Pengaruh Karakteristik Internal dan Eksternal Petani Terhadap Keberhasilan Usaha Bibit Sengon (*Paraserienthes falcataria*) (Suatu Kasus di Kebun Bibit, Jawa Barat). *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 10(2), 194–199. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v10i2.448>
- Susilowati, S. H. (2016). Kebijakan Insentif Untuk Petani Muda: Pembelajaran Dari Berbagai Negara Dan Implikasinya Bagi Kebijakan Di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 34(2), 103–123.
- Theodore, R. (2014). *A Human Capital Theory of Growth : New Evidence for an Old Idea* (Issue 14).
- Timmer, P. (2015). *Managing Structural Transformation* (Issue October).
- van Treeck, R., Wolter, C., Cowx, I. G., Noble, R. A. A., King, M., van Zyll de Jong, M., & Radinger, J. (2022). Risk Assessment and Decision Making on Mitigation Measures. In *Novel Developments for Sustainable Hydropower* (pp. 167–216). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99138-8_15
- Wahed, M., & Sishadiyati. (2021). Model Of Acceleration Of Economic Development Of Disadvantaged Areas In East Java Province. *Journal of Economics, Business, and Government Challenges*, 3(2), 107–116. <https://doi.org/10.33005/ebgc.v3i2.123>
- Wardani, W., & Anwarudin, O. (2018). Peran Penyuluh Terhadap Penguatan Kelompok Tani Dan Regenerasi Petani Di Kabupaten Bogor Jawa Barat. *Journal TABARO Agriculture Science*, 2(1), 191. <https://doi.org/10.35914/tabaro.v2i1.113>
- Wuepper, D., Wimmer, S., & Sauer, J. (2020). Is small family farming more environmentally sustainable? Evidence from a spatial regression discontinuity design in Germany. *Land*

Use Policy, 90, 104360. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104360>

Yin, X., Chen, J., & Li, J. (2022). Rural innovation system: Revitalize the countryside for a sustainable development. *Journal of Rural Studies*, 93(May 2018), 471–478. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.10.014>

Zagata, L., & Sutherland, L. A. (2015). Deconstructing the “young farmer problem in Europe”: Towards a research agenda. *Journal of Rural Studies*, 38(April 2015), 39–51. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.01.003>