

Analisis Kerentanan Ekonomi Petani Akibat Perubahan Iklim di Kabupaten Indramayu: Pendekatan dengan Kerangka DPSIR

Dimas Okhy Wiranta^{1*}, Alpriyanto Situmorang²

dimasokhyw@gmail.com, Institut Teknologi Bandung^{1*}

alpriyantositumorang@ipdn.ac.id, Institut Pemerintahan Dalam Negeri²

Received: 07-05-2026, Accepted: 17-07-2026; Published Online: 06-08-2026

***Corresponding Author**

ABSTRAK

Perubahan iklim meningkatkan kerentanan sektor pertanian, khususnya pada aspek ekonomi rumah tangga petani. Ketidakpastian musim tanam, keterbatasan air, serta kelemahan tata kelola memperburuk stabilitas produksi dan kesejahteraan petani. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerentanan ekonomi petani akibat perubahan iklim di Kabupaten Indramayu secara terintegrasi. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan dukungan data kuantitatif. Data dikumpulkan melalui kuesioner, wawancara, observasi, dan studi dokumentasi, dengan melibatkan petani dan pemangku kepentingan terkait. Analisis dilakukan menggunakan kerangka Drivers–Pressures–State–Impact–Response (DPSIR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabilitas iklim, dinamika hazard, dan keterbatasan implementasi kebijakan menjadi faktor pendorong utama yang memicu tekanan terhadap sistem pertanian, terutama dalam bentuk keterbatasan air, kerusakan irigasi, dan meningkatnya biaya produksi. Dampaknya adalah meningkatnya kerentanan ekonomi petani yang ditandai oleh ketidakseimbangan antara pendapatan dan pengeluaran serta tingginya ketergantungan terhadap pinjaman yang ditunjukkan oleh sekitar 78% petani bergantung pada pembiayaan eksternal. Temuan ini menegaskan bahwa kerentanan ekonomi petani bersifat sistemik dan memerlukan intervensi kebijakan yang terintegrasi melalui penguatan tata kelola irigasi, kelembagaan, dan praktik pertanian guna meningkatkan ketahanan sistem secara berkelanjutan.

Kata Kunci: perubahan iklim, kerentanan ekonomi petani, DPSIR, sistem pertanian, tata kelola

ABSTRACT

Climate change has increased the vulnerability of the agricultural sector, particularly in terms of farmers' household economic conditions. Uncertainty in cropping seasons, limited water availability, and weak governance have undermined production stability and farmers' welfare. This study aims to analyze farmers' economic vulnerability to climate change in Indramayu in an integrated manner. This study employs a qualitative descriptive approach supported by quantitative data. Data were collected through questionnaires, interviews, observations, and document analysis, involving farmers and

relevant stakeholders. The analysis was conducted using the Drivers–Pressures–State–Impact–Response (DPSIR) framework. The results show that climate variability, hazard dynamics, and limited policy implementation are the main driving factors that generate pressures on the agricultural system, particularly in the form of water scarcity, irrigation damage, and rising production costs. These conditions lead to increased economic vulnerability among farmers, as indicated by the imbalance between income and household expenditures and the high dependence on loans, with approximately 78% of farmers relying on external financing. These findings highlight that farmers’ economic vulnerability is systemic and requires integrated policy interventions, particularly through strengthening irrigation governance, institutional capacity, and agricultural practices to enhance the resilience of the agricultural system.

Keywords: climate change, farmers’ economic vulnerability, DPSIR, agricultural system; governance

PENDAHULUAN

Perubahan iklim telah menjadi salah satu tantangan utama dalam pembangunan berkelanjutan di berbagai sektor yang tidak dapat lagi diabaikan (Baidya & Saha, 2024). Fenomena ini tidak hanya ditandai oleh peningkatan suhu global, tetapi juga oleh perubahan pola curah hujan, serta meningkatnya frekuensi kejadian ekstrim seperti kekeringan dan banjir yang secara langsung mempengaruhi stabilitas sistem produksi, khususnya pada sektor pertanian. Hal ini sejalan dengan laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) tahun 2022 yang menegaskan bahwa sektor pertanian merupakan salah satu sektor paling rentan terhadap perubahan iklim, terutama di negara berkembang yang memiliki keterbatasan kapasitas adaptasi (IPCC, 2022).

Dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian tidak hanya terbatas pada aspek biofisik, melainkan juga mencakup dimensi sosial-ekonomi yang berkontribusi terhadap meningkatnya kerentanan ekonomi rumah tangga petani kecil. Kerentanan ekonomi dalam sektor pertanian muncul dari ketidakpastian produksi, fluktuasi pendapatan, serta meningkatnya biaya produksi akibat tekanan lingkungan (Belford et al., 2023; Etienne et al., 2025; Melkonyan, 2014). Sejalan dengan hal itu, menurut Food and Agriculture Organization (FAO), perubahan iklim dapat memperburuk kemiskinan pedesaan melalui penurunan produktivitas dan meningkatnya risiko gagal panen (FAO, 2015). Hal ini kemudian diperkuat oleh temuan World Bank yang menyatakan bahwa rumah tangga petani di negara berkembang cenderung lebih rentan terhadap guncangan iklim akibat keterbatasan akses terhadap aset produktif, teknologi, dan sistem perlindungan sosial (World Bank, 2023).

Kerentanan ekonomi petani tersebut menunjukkan bahwa dampak perubahan iklim tidak hanya bersifat sektoral, tetapi juga berkaitan erat dengan aspek kelembagaan dan tata kelola. Dalam kerangka kebijakan pembangunan, isu perubahan iklim dan kerentanan ekonomi petani semakin mendapatkan perhatian, baik di tingkat global maupun nasional. Integrasi aspek adaptasi perubahan iklim ke dalam perencanaan pembangunan menjadi krusial untuk memastikan keberlanjutan sektor pertanian (Mariyanto, 2025; Serra et al., 2022). Pemerintah Indonesia, melalui berbagai kebijakan pembangunan, telah menempatkan ketahanan pangan dan adaptasi perubahan iklim sebagai prioritas strategis selaras dengan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN 2025-2045) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN 2025-2029). Namun demikian, implementasi kebijakan di tingkat daerah seringkali menghadapi tantangan berupa keterbatasan kapasitas kelembagaan, koordinasi antar sektor, serta kesenjangan antara perencanaan dan pelaksanaan (Aderempas, 2025; Nasution & Marthalina, 2018). Hal ini menjadi penting dalam konteks perubahan iklim, dimana respon kebijakan yang tidak terintegrasi berpotensi memperburuk kerentanan yang ada.

Dalam konteks Indonesia, kerentanan sektor pertanian terhadap perubahan iklim menjadi semakin penting untuk dikaji, mengingat tingginya ketergantungan penduduk terhadap sektor ini. Salah satu wilayah yang menghadapi tekanan signifikan adalah Kabupaten Indramayu, yang dikenal sebagai salah satu sentra produksi padi nasional. Hal tersebut dibuktikan dari data yang dirilis oleh BPS Provinsi Jawa Barat, dimana Kabupaten Indramayu menjadi produsen padi tertinggi di Jawa Barat sebesar 1.499.321,13ton pada tahun 2022 (BPS Provinsi Jawa Barat, 2023). Peran strategis ini menjadikan Kabupaten Indramayu sebagai wilayah kunci dalam menjaga stabilitas ketahanan pangan nasional.

Di sisi lain, Kabupaten Indramayu juga tercatat sebagai wilayah dengan persentase penduduk miskin tertinggi di Provinsi Jawa Barat (BPS Provinsi Jawa Barat, 2023). Struktur perekonomian daerah menunjukkan ketergantungan yang cukup besar terhadap sektor berbasis sumber daya alam, khususnya pertanian, kehutanan, dan perikanan yang secara konsisten memberikan kontribusi signifikan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dengan kontribusi sebesar 20,1% atas dasar harga berlaku pada periode 2018-2022 (BPS Kabupaten Indramayu, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa stabilitas sektor pertanian tidak hanya berkaitan ketahanan pangan, tetapi juga memiliki implikasi langsung terhadap kondisi sosial-ekonomi masyarakat.

Kondisi tersebut juga semakin menunjukkan bahwa permasalahan yang dihadapi tidak hanya bersifat teknis, tetapi melibatkan interaksi berbagai faktor yang kompleks. Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian, sejumlah studi menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan masih cenderung bersifat sektoral dan belum sepenuhnya mengintegrasikan dimensi lingkungan, ekonomi, dan kelembagaan dalam satu kerangka analisis yang utuh (Binder et al., 2013; Tscherning et al., 2012; Maxim et al., 2009). Keterbatasan ini menyebabkan analisis yang dihasilkan belum mampu menangkap hubungan sebab-akibat secara komprehensif dalam sistem pertanian yang kompleks dan dinamis.

Dalam konteks tersebut, kerangka Driver–Pressure–State–Impact–Response (DPSIR) yang dikembangkan oleh European Environment Agency (EEA) pada tahun 1999 menawarkan pendekatan yang lebih sistematis untuk memahami keterkaitan antara faktor pendorong perubahan iklim, tekanan yang ditimbulkan, kondisi sistem, serta dampak dan respon yang muncul (European Environment Agency, 1999). Meskipun demikian, DPSIR juga memiliki keterbatasan, terutama dalam menangkap dinamika sosial-ekonomi dan aspek kelembagaan yang bersifat non-linear. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, DPSIR tidak digunakan secara kaku, melainkan diperkaya dengan analisis kontekstual yang menekankan pada dimensi kerentanan ekonomi dan tata kelola sumber daya. Penelitian ini mengembangkan analisis DPSIR yang tidak hanya mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antar komponen sistem pertanian, tetapi juga menjelaskan mekanisme terbentuknya kerentanan ekonomi petani sebagai hasil interaksi antara variabilitas iklim, kondisi biofisik, dan kelembagaan. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperluas penggunaan DPSIR sebagai kerangka analisis yang lebih integratif, sekaligus menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kerentanan ekonomi petani akibat perubahan iklim di Kabupaten Indramayu.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerentanan ekonomi petani akibat perubahan iklim di Kabupaten Indramayu menggunakan kerangka DPSIR. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi faktor pendorong dan tekanan yang mempengaruhi sistem pertanian; (2) menganalisis kondisi sistem dan dampaknya terhadap kerentanan ekonomi petani; serta (3) mengevaluasi respon yang dilakukan, baik oleh petani maupun pemerintah, dalam mengurangi risiko yang ada. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan analisis kebijakan pembangunan yang

lebih terintegrasi serta mendukung perumusan strategi adaptasi perubahan iklim yang lebih efektif di tingkat lokal.

TINJAUAN LITERATUR

Perubahan Iklim dan Kerentanan Petani

Kerentanan sektor pertanian secara konseptual dipahami melalui interaksi antara bahaya (*hazard*), paparan (*exposure*), dan kerentanan (*vulnerability*) (Mandal et al., 2025). Berdasarkan kerangka kerja IPCC, kerentanan merupakan fungsi dari paparan sistem terhadap stresor iklim, sensitivitasnya terhadap gangguan tersebut, serta kapasitas adaptifnya untuk memulihkan diri (Mandal et al., 2025; Ndiwa et al., 2025). Di wilayah pesisir seperti Delta Gangga, risiko ini diperparah oleh ancaman biofisik berupa kenaikan permukaan laut dan intrusi air asin yang merusak produktivitas lahan (Bajja et al., 2026; Mandal et al., 2025). Selain faktor fisik, kerentanan juga bersifat sosio-ekologis, di mana karakteristik rumah tangga sangat menentukan tingkat resiliensi mereka terhadap guncangan iklim (Hazarika et al., 2025).

Kerentanan ekonomi petani dalam konteks ini bermanifestasi bukan hanya sebagai rendahnya tingkat pendapatan, tetapi juga mencerminkan ketidakmampuan rumah tangga untuk mempertahankan stabilitas penghidupan dalam menghadapi berbagai guncangan iklim yang tidak terprediksi. Berdasarkan literatur ekonomi pembangunan, kerentanan dipahami sebagai kondisi dimana rumah tangga memiliki probabilitas tinggi untuk mengalami penurunan kesejahteraan akibat perubahan kondisi eksternal (Dercon, 2004). Di wilayah yang sangat bergantung pada pertanian tadah hujan seperti Afrika Barat dan Kenya, guncangan fisik berupa kenaikan suhu ekstrem dan anomali curah hujan secara langsung mengancam stabilitas ekonomi makro dan mikro, mengingat sektor ini menyumbang lebih dari 31% Produk Domestik Bruto (PDB) di beberapa negara berkembang.

Pendekatan penghidupan (*livelihood approach*) menjelaskan bahwa kerentanan ekonomi petani dipengaruhi oleh kombinasi aset yang dimiliki, strategi penghidupan, serta akses terhadap institusi dan kebijakan. Frank Ellis (1999) menekankan bahwa keterbatasan dalam kepemilikan aset (fisik dan finansial) maupun sosial dapat mempersempit pilihan strategi penghidupan dan meningkatkan risiko ekonomi (Ellis, 1999). Sejalan dengan hal tersebut, sumber literatur menunjukkan bahwa petani kecil (*smallholder farmers*) yang memiliki keterbatasan modal fisik dan akses layanan publik cenderung lebih sensitif terhadap stres abiotik, seperti kekeringan atau intrusi air asin di

wilayah pesisir, yang secara permanen merusak kapasitas ekonomi lahan mereka. Stefan Dercon (2004) menunjukkan bahwa rumah tangga di sektor pertanian seringkali menghadapi *risk exposure* yang tinggi tanpa diimbangi dengan mekanisme perlindungan yang memadai, sehingga guncangan kecil sekalipun dapat berdampak signifikan terhadap kesejahteraan. Hal ini terlihat pada petani yang hanya mengandalkan satu jenis komoditas (*monoculture*), yang ditemukan jauh lebih rentan secara finansial dibandingkan mereka yang melakukan diversifikasi usaha tani ke sektor peternakan atau perikanan sebagai penyangga (*buffer*) pendapatan.

Lebih lanjut, kerentanan ekonomi petani seringkali terwujud dalam bentuk ketidakstabilan pendapatan (*income instability*) dan meningkatnya ketergantungan terhadap sumber pembiayaan eksternal. Penelitian lain juga menjelaskan bahwa rumah tangga petani kecil cenderung terjebak dalam *poverty trap*, yaitu kondisi di mana keterbatasan aset dan akses menyebabkan mereka tidak mampu keluar dari siklus kemiskinan meskipun telah melakukan berbagai upaya adaptasi (Carter & Barrett, 2006). Fenomena ini diperkuat oleh adanya "spiral negatif", dimana dampak perubahan iklim memperparah degradasi lahan yang pada akhirnya membatasi modal finansial petani untuk berinvestasi pada teknologi adaptif seperti varietas toleran kekeringan, sehingga semakin memperlemah posisi ekonomi mereka di masa depan.

Dalam situasi ini, strategi yang diambil seringkali bersifat jangka pendek dan berorientasi pada bertahan hidup, seperti meningkatkan pinjaman atau mengurangi input produksi yang justru dapat memperburuk kondisi ekonomi dalam jangka panjang. Selain itu, dimensi kelembagaan memainkan peran penting dalam membentuk kerentanan ekonomi petani. Elinor Ostrom (2009) menekankan bahwa akses terhadap sumber daya dan kemampuan untuk mengelola risiko sangat dipengaruhi oleh aturan, norma, dan tata kelola yang berlaku. Selain itu, ketidakefektifan kelembagaan, seperti distribusi informasi cuaca yang tidak merata, lemahnya layanan penyuluhan, serta sulitnya akses terhadap kredit dan asuransi pertanian juga dapat memperbesar ketimpangan dan meningkatkan kerentanan kelompok petani kecil. Inovasi teknologi seperti digitalisasi (ICT) berpotensi meningkatkan kapasitas ekonomi, namun efektivitasnya sangat bergantung pada dukungan infrastruktur dan literasi digital yang seringkali masih rendah di wilayah pedesaan.

Dengan demikian, kerentanan ekonomi petani tidak dapat dipahami hanya sebagai akibat dari faktor tunggal, melainkan sebagai hasil interaksi kompleks antara kondisi biofisik lingkungan, struktur ekonomi rumah tangga, dan dinamika kelembagaan.

Pemahaman yang komprehensif terhadap kerentanan ini, yang mencakup dimensi paparan (*exposure*), sensitivitas, dan kapasitas adaptif, menjadi krusial untuk merumuskan intervensi kebijakan yang tidak hanya bersifat teknis seperti Pertanian Cerdas Iklim (CSA), tetapi juga mempertimbangkan penguatan jaringan sosial dan tata kelola psumber daya secara lebih luas.

Kebijakan Terkait Kerentanan Ekonomi Petani

Efektivitas dalam menanggulangi kerentanan ekonomi petani sangat bergantung pada instrumen kebijakan yang mampu mengintegrasikan perlindungan sosial dengan kepastian usaha. Di tingkat nasional, landasan utama perlindungan ini diatur dalam Undang-Undang No. 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani, yang mendefinisikan perlindungan sebagai segala upaya untuk membantu petani menghadapi permasalahan kepastian usaha, risiko harga, kegagalan panen, praktik ekonomi biaya tinggi, hingga dampak perubahan iklim. Undang-undang ini memberikan mandat bagi pemerintah untuk menjamin kepastian usaha melalui penyediaan sarana produksi, pembiayaan, informasi teknologi, serta perlindungan dari risiko harga dan kegagalan panen.

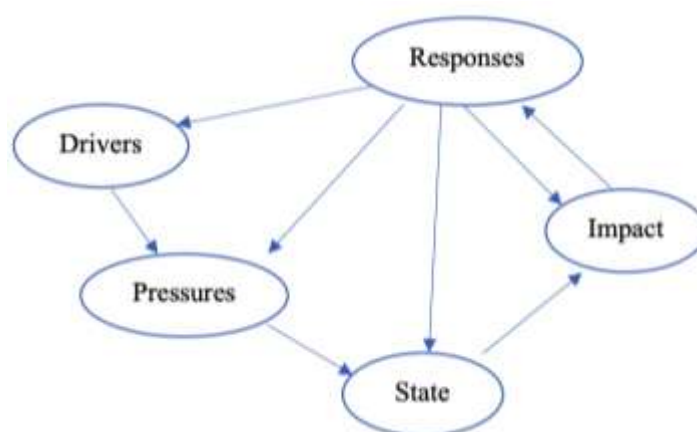
Adapun upaya pemberdayaan petani dilakukan melalui pendekatan peningkatan kapasitas yang mencakup aspek pendidikan, pelatihan, penyuluhan, serta pengembangan infrastruktur (UU No. 19 Tahun 2013). Strategi ini diperkuat oleh Peraturan Pemerintah (PP) No. 81 Tahun 2020 tentang Pembiayaan Usaha Tani, yang mengatur mekanisme pendanaan agar petani kecil memiliki akses terhadap modal yang terjangkau untuk meningkatkan resiliensi ekonomi mereka. Selain itu, pemanfaatan sumber daya air secara berkelanjutan juga menjadi fokus penting, sebagaimana diatur dalam Undang-Undang No. 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan, yang mencakup aspek perlindungan lahan serta manajemen benih dan air.

Pada tingkat daerah, kebijakan ini ditransformasikan melalui regulasi spesifik seperti Peraturan Daerah (Perda) Kabupaten Indramayu No. 8 Tahun 2018 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani. Perda ini mencakup perencanaan strategis untuk regenerasi petani serta penguatan kemitraan untuk melindungi posisi tawar ekonomi produsen lokal di Kabupaten Indramayu. Untuk mendukung operasionalisasi pertanian di lapangan, kebijakan subsidi input seperti pupuk diatur melalui Peraturan Menteri Perdagangan No. 4 Tahun 2023, yang bertujuan memastikan ketersediaan input produksi bagi petani dengan harga yang terjangkau.

Adapun infrastruktur irigasi, yang menjadi faktor krusial bagi Kabupaten Indramayu sebagai lumbung pangan juga diatur secara khusus dalam Perda Kabupaten Indramayu No. 22 Tahun 2007 tentang Irigasi. Kebijakan ini menekankan pada pengelolaan sistem pengairan yang terintegrasi dan berkelanjutan, yang juga menjadi landasan bagi penerapan metode hemat air seperti *System of Rice Intensification* (SRI). Selain itu, penguatan tata kelola air di tingkat petani dilakukan melalui pembinaan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A), sesuai dengan Instruksi Presiden No. 2 Tahun 1984, untuk mendistribusikan risiko kelangkaan air dan meningkatkan efisiensi produksi secara kolektif. Sinergi antara perlindungan hukum nasional dan implementasi kebijakan lokal di Indramayu ini menjadi faktor penentu dalam mengurangi kerentanan ekonomi petani akibat guncangan eksternal.

Kerangka Analisis DPSIR dalam Studi Kerentanan Pertanian

Kerangka Driver–Pressure–State–Impact–Response (DPSIR) merupakan salah satu pendekatan analisis yang banyak digunakan untuk memahami hubungan sebab-akibat dalam sistem sosial-ekologi yang kompleks. Kerangka ini dikembangkan oleh European Environment Agency (EEA) tahun 1999 sebagai pengembangan dari model Pressure–State–Response (PSR) yang sebelumnya diperkenalkan oleh Organisation for Economic Co-operation and Development. DPSIR dirancang untuk mengidentifikasi keterkaitan antara aktivitas manusia sebagai faktor pendorong (drivers), tekanan yang dihasilkan terhadap lingkungan (pressures), kondisi sistem (state), dampak yang ditimbulkan (impact), serta respon yang dilakukan oleh masyarakat dan pemerintah (response) (EEA, 1999).



Gambar 1. Ilustrasi Kerangka Analisis DPSIR (EEA, 1999)

Dalam konteks sektor pertanian, kerangka DPSIR memungkinkan analisis yang lebih terstruktur terhadap dinamika kerentanan yang tidak hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan, tetapi juga oleh aspek sosial-ekonomi dan kelembagaan. *Drivers* dalam penelitian ini merujuk pada faktor-faktor makro seperti perubahan iklim dan dinamika pembangunan yang mempengaruhi sistem pertanian (Binder et al., 2013; Tscherning et al., 2012). Faktor tersebut kemudian memunculkan *pressures*, seperti perubahan pola curah hujan, peningkatan frekuensi kekeringan, serta gangguan terhadap sistem produksi. Tekanan tersebut memengaruhi *state* atau kondisi sistem pertanian, yang tercermin dalam kualitas lahan, ketersediaan air, serta kondisi infrastruktur pendukung. Perubahan kondisi ini selanjutnya menghasilkan *impact*, terutama dalam bentuk kerentanan ekonomi petani, seperti penurunan pendapatan, meningkatnya risiko gagal panen, dan ketidakstabilan penghidupan. Sebagai respon, berbagai kebijakan dan strategi adaptasi dikembangkan oleh pemerintah maupun petani untuk mengurangi dampak yang terjadi.

Meskipun DPSIR menawarkan kerangka yang sistematis, sejumlah studi menunjukkan bahwa pendekatan ini memiliki keterbatasan dalam menangkap dinamika sosial yang kompleks dan hubungan yang bersifat non-linear. Thomas Binder et al. (2013) menekankan bahwa DPSIR cenderung menyederhanakan hubungan sebab-akibat dan belum sepenuhnya mampu mengakomodasi interaksi antar aktor serta dimensi kelembagaan yang dinamis. Sejalan dengan itu, Karen Tscherning et al. (2012) menunjukkan bahwa penggunaan DPSIR seringkali bersifat linear dan kurang sensitif terhadap konteks sosial yang berbeda. Oleh karena itu, penggunaan DPSIR dalam penelitian ini tidak dilakukan secara kaku, melainkan diperkaya dengan pendekatan kontekstual yang menekankan pada integrasi dimensi ekonomi dan tata kelola, sebagaimana telah dibahas pada bagian latar belakang.

Dengan mengintegrasikan konsep kerentanan sektor pertanian, kerentanan ekonomi petani, serta kebijakan perlindungan petani dan pengelolaan irigasi, kerangka DPSIR dalam penelitian ini digunakan sebagai alat analisis untuk memahami keterkaitan antar dimensi tersebut secara sistematis. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi tidak hanya pada faktor penyebab dan dampak, tetapi juga pada efektivitas respon yang dilakukan dalam mengurangi kerentanan. Dengan demikian, DPSIR tidak hanya berfungsi sebagai kerangka analisis deskriptif, tetapi juga sebagai alat untuk mengevaluasi kebijakan dan strategi adaptasi dalam konteks sistem pertanian yang kompleks.

METODOLOGI

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan dukungan data kuantitatif untuk menganalisis kerentanan ekonomi petani akibat perubahan iklim. Pendekatan ini dipilih karena mampu menangkap fenomena secara komprehensif, baik dari aspek empiris di lapangan maupun dari perspektif sosial-ekonomi dan kelembagaan yang melingkupinya. Kerangka analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah Drivers–Pressures–State–Impacts–Responses (DPSIR) yang memungkinkan identifikasi hubungan sebab-akibat antara perubahan iklim, tekanan terhadap sistem pertanian, kondisi sistem, dampak ekonomi yang ditimbulkan, serta respon yang dilakukan oleh berbagai aktor. Dengan menggunakan DPSIR, penelitian ini tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga analitis dalam memahami dinamika kerentanan secara sistematis.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Rajaiyang, Kabupaten Indramayu, yang dipilih secara purposive karena merepresentasikan wilayah dengan tingkat kerentanan sektor pertanian yang tinggi akibat perubahan iklim, khususnya terkait ketersediaan air, kondisi infrastruktur irigasi, serta ketergantungan masyarakat terhadap sektor pertanian. Adapun penelitian ini dilakukan pada periode September–Desember 2023, yang disesuaikan dengan siklus musim tanam, sehingga data yang diperoleh dapat mencerminkan kondisi aktual sistem pertanian dan dinamika ekonomi petani di lapangan.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari lapangan melalui berbagai teknik pengumpulan data, seperti kuesioner, wawancara mendalam, *focus group discussion* (FGD), dan observasi. Sementara itu, data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber yang telah tersedia, seperti laporan resmi pemerintah, dokumen kebijakan, publikasi statistik, serta literatur ilmiah. Data sekunder dalam penelitian ini bersumber dari instansi seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), serta pemerintah daerah Kabupaten Indramayu. Selain itu, data sekunder juga mencakup dokumen kebijakan terkait sektor pertanian, irigasi, serta perlindungan petani yang digunakan untuk memperkuat analisis.

Responden dan Informan Penelitian

Responden penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu berdasarkan pertimbangan bahwa responden memiliki pengetahuan dan pengalaman langsung terkait dampak perubahan iklim terhadap kegiatan pertanian. Sebanyak 50 orang petani dipilih sebagai responden utama penelitian karena merupakan aktor yang mengalami secara langsung dampak perubahan iklim terhadap kegiatan usaha tani. Pemilihan responden dilakukan berdasarkan beberapa kriteria, yaitu (1) berprofesi sebagai petani padi aktif, (2) mengelola lahan pertanian di Desa Rajaiyang, (3) memiliki pengalaman bertani minimal lima tahun sehingga memahami perubahan kondisi iklim dan pola musim yang terjadi, serta (4) bersedia menjadi responden penelitian.

Selain responden, penelitian juga melibatkan informan yang dipilih secara *purposive*, yaitu berdasarkan pertimbangan bahwa informan memiliki pengetahuan dan keterlibatan langsung terhadap isu yang diteliti.

Informan penelitian terbagi ke dalam dua kelompok utama, yaitu:

1. Kelompok masyarakat, yang terdiri dari:
 - Petani sebagai aktor utama dalam sistem pertanian
 - Ketua kelompok tani dan pengurus Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)
 - Pelaku usaha pertanian seperti tengkulak
2. Kelompok pemerintah, yang terdiri dari:
 - Aparatur pemerintah desa
 - Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian (DKPP) Kabupaten Indramayu
 - Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) terkait penyuluhan pertanian

Validitas Data

Validitas data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik triangulasi sumber dan metode. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan informasi yang diperoleh dari petani, kelompok tani, pemerintah desa, dan instansi terkait. Sementara itu, triangulasi metode dilakukan melalui perbandingan hasil kusioner, wawancara mendalam, FGD, observasi lapangan, dan dokumen sekunder. Penerapan triangulasi bertujuan untuk meningkatkan kredibilitas hasil penelitian serta meminimalkan potensi bias dalam proses analisis dan interpretasi data.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif deskriptif dengan mengacu pada kerangka DPSIR. Data yang diperoleh dari lapangan diorganisir,

diklasifikasi, dan dianalisis untuk mengidentifikasi keterkaitan antar komponen dalam sistem pertanian.

Tahapan analisis meliputi:

- Reduksi data: menyederhanakan data hasil kuesioner, wawancara, dan observasi.
- Klasifikasi data: mengelompokkan data ke dalam komponen DPSIR (Driver, Pressure, State, Impact, Response).
- Analisis hubungan: mengidentifikasi keterkaitan sebab-akibat antar komponen.
- Interpretasi: menarik kesimpulan mengenai kerentanan ekonomi petani dan efektivitas respon yang dilakukan.

Dalam penelitian ini, proses klasifikasi dilakukan dengan mengidentifikasi setiap temuan lapangan berdasarkan karakteristik masing-masing komponen DPSIR. Faktor-faktor yang menjadi penyebab mendasar, seperti variabilitas iklim, kondisi kelembagaan, dan dinamika sistem pertanian, dikategorikan sebagai Driver. Bentuk tekanan yang muncul akibat perubahan tersebut, seperti kekeringan dan serangan hama, diklasifikasikan sebagai Pressure. Kondisi sistem pertanian yang dipengaruhi oleh tekanan tersebut dianalisis sebagai State. Dampak yang ditimbulkan terhadap kondisi sosial-ekonomi petani, khususnya terhadap produktivitas dan kerentanan ekonomi, dikategorikan sebagai Impact. Selanjutnya, berbagai bentuk adaptasi yang dilakukan oleh petani maupun pemerintah dikelompokkan ke dalam komponen Response. Hubungan antar komponen tersebut kemudian dianalisis untuk menjelaskan mekanisme terbentuknya kerentanan ekonomi petani akibat perubahan iklim secara sistematis. Dengan pendekatan ini, analisis tidak hanya menggambarkan kondisi yang terjadi, tetapi juga menjelaskan dinamika sistem secara komprehensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil dan pembahasan penelitian yang berfokus pada analisis kerentanan ekonomi petani dalam sistem pertanian. Pembahasan disusun menggunakan kerangka DPSIR untuk mengungkap keterkaitan antara faktor pendorong, tekanan, kondisi sistem, dampak, serta respon yang berkembang dalam konteks perubahan iklim. Untuk memudahkan analisis, bagian ini dibagi ke dalam dua subbab utama, yaitu gambaran umum kerentanan sistem pertanian dan analisis kerentanan ekonomi petani berdasarkan kerangka DPSIR.

1. Gambaran Umum Kerentanan Sistem Pertanian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas penduduk Desa Rajaiyang menjalani profesi sebagai petani (36%), buruh petani (41%), dan pemilik usaha tani (23%) dengan total 4.301 orang. Profesi ini mendominasi daerah tersebut, menandakan bahwa pertanian memegang peran sentral dalam mata pencaharian warga. Jumlah yang signifikan dari para buruh petani mencerminkan ketergantungan kuat masyarakat terhadap sektor pertanian. Secara umum, karakteristik responden menggambarkan dominasi petani dengan klasifikasi petani pemilik penggarap (78%) dan pengalaman bertani yang relatif panjang, di mana sebagian besar telah berusaha tani selama lebih dari tiga dekade (Gambar 2). Kondisi ini mengindikasikan bahwa petani memiliki pengetahuan empiris yang kuat terkait praktik budidaya. Namun demikian, pengalaman tersebut belum mampu secara signifikan meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka.



Gambar 2. Klasifikasi dan Pengalaman Bertani (Hasil Analisis, 2023)

Dari sisi penguasaan lahan, mayoritas petani berada pada kategori skala menengah, dengan luas lahan berkisar antara 0,6 hingga 3 hektar. Meskipun demikian, distribusi kepemilikan lahan tidak merata, dan masih terdapat kelompok petani penggarap serta buruh tani yang tidak memiliki akses terhadap lahan secara mandiri. Kondisi ini menciptakan stratifikasi ekonomi di tingkat petani, di mana kelompok penggarap dan buruh tani berada pada posisi yang lebih rentan terhadap tekanan ekonomi. Struktur penghidupan petani menunjukkan tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap sektor pertanian. Sebagian besar responden (sekitar 56%) menjadikan pertanian sebagai satu-satunya sumber pendapatan, sementara sisanya memiliki pekerjaan tambahan seperti berdagang, beternak, atau usaha kecil lainnya. Namun, diversifikasi penghidupan tersebut belum sepenuhnya mampu mengurangi risiko ekonomi, karena kontribusinya terhadap pendapatan rumah tangga relatif terbatas.

Dari sisi ekonomi, hasil penelitian menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara pendapatan dan pengeluaran rumah tangga petani. Rata-rata pengeluaran bulanan

petani berada pada kisaran Rp2.000.000 hingga Rp3.000.000, sementara pendapatan yang diperoleh, khususnya oleh petani penggarap dan buruh tani, seringkali berada di bawah angka tersebut. Kondisi ini menyebabkan sebagian besar petani mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan dasar secara konsisten. Lebih lanjut, hanya sekitar 22% responden yang menyatakan bahwa pendapatan dari sektor pertanian mampu mencukupi kebutuhan rumah tangga mereka. Hal ini menunjukkan bahwa sektor pertanian, meskipun menjadi sumber penghidupan utama, belum mampu memberikan tingkat kesejahteraan yang memadai bagi sebagian besar petani. Kondisi tersebut juga berdampak pada meningkatnya ketergantungan petani terhadap sumber pembiayaan eksternal, baik dalam bentuk pinjaman formal maupun informal. Ketergantungan ini umumnya digunakan untuk menutupi kebutuhan produksi maupun konsumsi rumah tangga, yang dalam jangka panjang berpotensi memperburuk kondisi ekonomi petani.

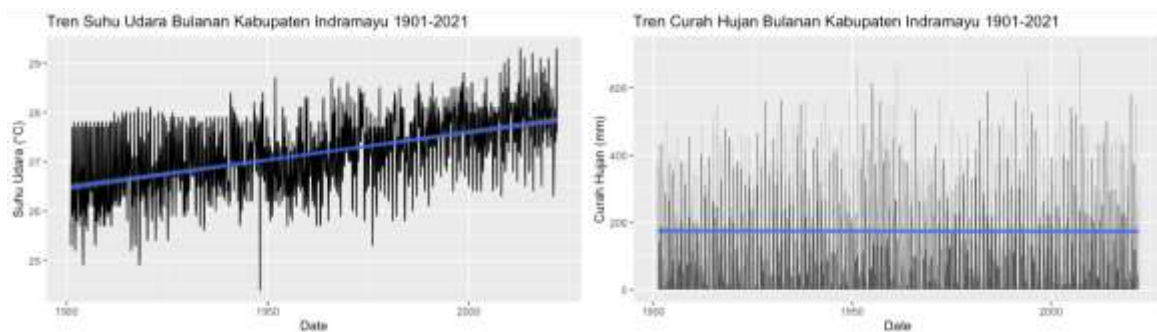
Selain faktor ekonomi, kerentanan sistem pertanian juga dipengaruhi oleh kondisi infrastruktur dan lingkungan. Meskipun wilayah penelitian memiliki cakupan irigasi teknis yang cukup luas, kondisi infrastruktur yang rusak dan distribusi air yang tidak merata menyebabkan sistem irigasi tidak berfungsi secara optimal. Hal ini berdampak langsung pada produktivitas lahan dan keberlanjutan produksi pertanian. Dengan demikian, gambaran umum ini menunjukkan bahwa kerentanan sistem pertanian tidak hanya dipengaruhi oleh faktor tunggal, melainkan merupakan hasil interaksi antara keterbatasan ekonomi, ketimpangan akses terhadap sumber daya, serta lemahnya dukungan infrastruktur. Kondisi ini menjadi dasar penting untuk memahami dinamika kerentanan ekonomi petani yang akan dianalisis lebih lanjut menggunakan kerangka DPSIR pada sub bab berikutnya.

2. Analisis DPSIR dalam Kerentanan Ekonomi Petani

Drivers

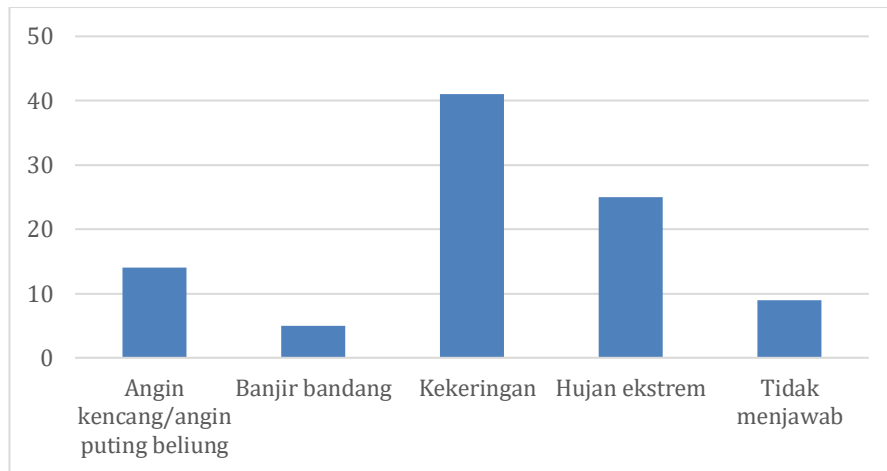
Kerentanan sistem pertanian dalam penelitian ini didorong oleh faktor struktural yang meliputi variabilitas iklim, dinamika hazard, serta pola pengelolaan pertanian yang berkembang di tingkat lokal. Faktor-faktor ini membentuk kondisi dasar yang memicu tekanan terhadap sistem pertanian secara berkelanjutan. Secara empiris, aktivitas pertanian di wilayah penelitian terbagi ke dalam dua musim tanam dalam satu tahun, di mana setiap musim berlangsung sekitar empat bulan. Musim Tanam 1 (MT1) umumnya berlangsung pada periode Januari–April, sedangkan Musim Tanam 2 (MT2) berlangsung pada periode Juli–Oktober. Pola ini terbentuk sebagai strategi adaptasi petani terhadap

perubahan cuaca, sekaligus untuk menjaga kualitas tanah melalui pengaturan siklus tanam. Selain itu, praktik tanam serempak yang dilakukan oleh petani menunjukkan adanya koordinasi sosial yang kuat dalam sistem produksi pertanian. Praktik pengelolaan pertanian tersebut pada dasarnya sangat bergantung pada kondisi iklim yang menjadi dasar dalam penentuan kalender tanam dan ketersediaan sumber daya air. Oleh karena itu, untuk memahami faktor pendorong yang membentuk kerentanan sistem pertanian, maka perlu ditinjau terlebih dahulu karakteristik dan perubahan kondisi iklim yang terjadi di Kabupaten Indramayu.



Gambar 3. Tren Suhu Udara dan Curah Hujan Bulanan Kabupaten Indramayu Tahun 1901-2021 (Sumber: Climatic Research Unit, diolah, 2023)

Data klimatologi menunjukkan bahwa Kabupaten Indramayu mengalami peningkatan tren suhu udara selama periode 1901-2021 (Gambar 3). Suhu udara minimum tercatat sebesar 24,3°C pada Januari 1948, sedangkan suhu maksimum mencapai 29,3°C pada Oktober 2012. Hasil ini sejalan dengan persepsi seluruh responden (50 orang) yang menyatakan bahwa kondisi cuaca saat ini terasa lebih panas dibandingkan beberapa tahun sebelumnya. Di sisi lain, tren curah hujan bulan selama periode yang sama cenderung tidak menunjukkan perubahan yang signifikan yang ditunjukkan oleh garis tren yang relatif datar. Namun demikian, distribusi curah hujan antar bulanan memperlihatkan variasi yang cukup besar dengan kecenderungan meningkatnya kejadian curah hujan berintensitas tinggi pada beberapa periode. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa perubahan iklim di Kabupaten Indramayu lebih tercermin melalui meningkatnya variabilitas curah hujan dibandingkan perubahan rata-rata curah hujan itu sendiri.



Gambar 4. Ancaman terhadap Sistem Pertanian Berdasarkan Persepsi Petani (Sumber: Hasil Analisis, 2023)

Peningkatan suhu udara dan variabilitas iklim dalam jangka panjang telah memengaruhi pola musim yang menjadi dasar penentuan kalender tanam. Berdasarkan hasil wawancara, petani menyatakan bahwa waktu tanam menjadi semakin sulit diprediksi dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Kondisi tersebut terutama dirasakan pada Musim Tanam II (MT2) yang lebih rentan terhadap keterbatasan ketersediaan air, sehingga meningkatkan risiko kekeringan dan ketidakpastian hasil panen. Di sisi lain, berdasarkan hasil wawancara dengan responden, faktor *hazard* yang paling menghambat pekerjaan petani adalah kekeringan (Gambar 4). Kondisi ini berkaitan dengan menurunnya ketersediaan air pada musim kemarau sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman yang dapat berakibat pada peningkatan risiko gagal panen dan penurunan produktivitas. Selain itu serangan hama tikus yang dilaporkan sebagai gangguan utama produksi. Kondisi ini mendorong sebagian petani untuk melakukan penyesuaian, salah satunya melalui penggunaan varietas padi lokal seperti varietas Kebo yang dianggap lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang optimal. Meskipun demikian, penggunaan varietas tersebut lebih mencerminkan strategi adaptasi spontan petani terhadap tekanan yang ada, bukan hasil dari intervensi kebijakan yang terencana.

Selain faktor lingkungan dan praktik lokal, aspek kebijakan juga berperan dalam membentuk kondisi sistem pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi kebijakan, khususnya dalam pengelolaan sumber daya air, belum berjalan optimal. Hal ini tercermin dari masih adanya kendala dalam distribusi air dan lemahnya pengawasan di tingkat lapangan, yang pada akhirnya turut memperkuat kerentanan sistem pertanian. Dengan demikian, variabilitas iklim, pola musim tanam, dinamika *hazard*, serta

keterbatasan implementasi kebijakan berfungsi sebagai *underlying driver* yang secara bersama-sama membentuk tekanan terhadap sistem pertanian. Interaksi faktor-faktor tersebut menjadi titik awal dalam memahami bagaimana kerentanan ekonomi petani berkembang secara sistemik.

Pressures

Tekanan terhadap sistem pertanian dalam penelitian ini muncul sebagai konsekuensi langsung dari faktor pendorong yang telah diuraikan sebelumnya. Tekanan tersebut bersifat konkret dan dirasakan secara langsung oleh petani dalam aktivitas produksi sehari-hari, terutama dalam bentuk keterbatasan akses air, kerusakan infrastruktur, serta meningkatnya beban biaya produksi. Salah satu tekanan utama yang dihadapi adalah kondisi infrastruktur irigasi yang tidak berfungsi secara optimal (Tabel 1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar jaringan irigasi, baik pada saluran primer, sekunder, maupun tersier, berada dalam kondisi rusak dan tidak mampu mendistribusikan air secara merata. Kondisi ini menyebabkan terjadinya ketidakpastian dalam ketersediaan air, terutama pada musim tanam kedua (MT2), yang sangat bergantung pada pasokan air irigasi.

Tabel 1. Kondisi Prasarana Irigasi di Desa Rajaiyang, Kabupaten Indramayu

Jenis Prasarana	Panjang/Jumlah	Kondisi
Panjang Saluran Primer	3.000 m	Rusak
Panjang Saluran Sekunder	2.000 m	Rusak
Panjang Saluran Tersier	3.000 m	Rusak
Jumlah Pintu Sadap	5 unit	Rusak
Jumlah Pintu Pembagi Air	1 unit	Rusak

Sumber: Profil Desa Rajaiyang, 2023

Selain kerusakan fisik, tekanan juga muncul dari aspek tata kelola air yang belum efektif. Dalam praktiknya, distribusi air tidak sepenuhnya berjalan secara adil, bahkan ditemukan adanya praktik tidak resmi dalam pengelolaan air yang dikenal sebagai “mafia air”. Praktik ini menyebabkan sebagian petani mengalami keterbatasan akses air, sementara pihak tertentu memperoleh keuntungan dari penguasaan sumber daya tersebut. Kondisi ini tidak hanya menciptakan ketimpangan, tetapi juga memperburuk tekanan terhadap sistem produksi pertanian.

Tekanan lainnya berasal dari meningkatnya biaya produksi yang harus ditanggung oleh petani. Kebutuhan akan input pertanian, seperti benih, pupuk, dan alat produksi, terus meningkat, sementara kapasitas ekonomi petani relatif terbatas. Bagi petani penggarap, tekanan ini menjadi lebih berat karena mereka juga harus menanggung biaya

sewa lahan, sehingga margin keuntungan yang diperoleh menjadi semakin kecil. Di sisi lain, serangan hama tikus yang intensif juga menjadi tekanan tambahan yang secara langsung mempengaruhi hasil panen. Hama ini tidak hanya menurunkan produktivitas, tetapi juga meningkatkan risiko kerugian yang harus ditanggung oleh petani, terutama ketika terjadi bersamaan dengan keterbatasan air dan tingginya biaya produksi.

Akumulasi berbagai tekanan tersebut menyebabkan sistem produksi pertanian berada dalam kondisi yang tidak stabil. Ketergantungan pada faktor eksternal, seperti ketersediaan air dan kondisi iklim, semakin tinggi, sementara kapasitas sistem untuk menyerap tekanan tersebut relatif terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan yang terjadi tidak bersifat tunggal, melainkan saling memperkuat satu sama lain dan berkontribusi terhadap meningkatnya kerentanan sistem pertanian secara keseluruhan.

State

Interaksi berbagai tekanan yang terjadi berdampak langsung terhadap kondisi sistem pertanian, yang dalam penelitian ini tercermin pada menurunnya kualitas infrastruktur, ketidakstabilan ketersediaan air, serta rendahnya kapasitas sistem dalam mendukung keberlanjutan produksi. Salah satu indikator utama kondisi sistem adalah tidak berfungsinya jaringan irigasi secara optimal. Kerusakan yang terjadi pada berbagai komponen irigasi menyebabkan distribusi air tidak berjalan secara merata, sehingga sebagian lahan mengalami kekurangan air, terutama pada musim tanam kedua (MT2). Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem irigasi tidak lagi mampu menjalankan fungsinya sebagai penopang utama produksi pertanian.

Selain itu, kondisi sistem juga tercermin dari pola produksi pertanian yang cenderung tidak stabil. Ketergantungan yang tinggi terhadap faktor eksternal, seperti ketersediaan air dan kondisi cuaca, menyebabkan hasil produksi menjadi fluktuatif. Dalam situasi ini, petani tidak memiliki kepastian dalam perencanaan usaha tani, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya efisiensi produksi. Dari sisi teknologi dan praktik budidaya, sistem pertanian di wilayah penelitian masih didominasi oleh metode konvensional dengan tingkat adopsi inovasi yang relatif terbatas. Meskipun terdapat upaya penggunaan varietas tertentu seperti varietas Kebo yang dianggap lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan, namun secara umum sistem belum mengalami transformasi yang signifikan menuju praktik pertanian yang lebih resilien.

Kondisi sistem juga tercermin dalam keterbatasan kapasitas kelembagaan di tingkat lokal. Pengelolaan sumber daya air yang belum optimal, serta lemahnya koordinasi antar aktor, menunjukkan bahwa sistem tata kelola belum mampu berfungsi

secara efektif dalam mendukung keberlanjutan pertanian. Hal ini memperkuat kondisi sistem yang rentan terhadap berbagai tekanan eksternal. Secara keseluruhan, kondisi sistem pertanian yang terbentuk menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara kebutuhan produksi dan kapasitas sistem dalam menyediakannya. Sistem yang seharusnya mampu menopang stabilitas produksi justru berada dalam kondisi yang rapuh, sehingga tidak memiliki daya tahan yang cukup dalam menghadapi tekanan yang terus meningkat.

Impacts

Kondisi sistem pertanian yang berada di bawah tekanan berimplikasi langsung terhadap meningkatnya kerentanan ekonomi rumah tangga petani. Dampak ini tercermin secara nyata pada penurunan pendapatan, meningkatnya ketidakpastian hasil produksi, serta bertambahnya ketergantungan petani terhadap sumber pembiayaan eksternal. Salah satu dampak paling signifikan adalah penurunan pendapatan, terutama pada Musim Tanam 2 (MT2). Hasil analisis menunjukkan bahwa pendapatan petani sangat bervariasi tergantung pada status penguasaan lahan dan musim tanam. Petani pemilik lahan memperoleh pendapatan sekitar Rp4.600.000 per bulan, sementara petani penggarap yang harus menanggung biaya sewa lahan hanya memperoleh sekitar Rp2.000.000 per bulan. Bahkan, pada kondisi tertentu, pendapatan penggarap dapat meningkat menjadi sekitar Rp2.900.000 per bulan pada MT1, namun mengalami penurunan menjadi sekitar Rp2.170.000 per bulan pada MT2 akibat kondisi produksi yang kurang optimal disebabkan oleh kombinasi keterbatasan air, serangan hama, serta meningkatnya biaya produksi. Kondisi ini menyebabkan hasil usaha tani tidak lagi mampu memberikan keuntungan yang stabil bagi petani.

Dampak tersebut diperkuat oleh tingginya ketergantungan terhadap pinjaman modal. Data menunjukkan bahwa sekitar 78% responden terpaksa mengakses pinjaman untuk memenuhi kebutuhan produksi maupun konsumsi rumah tangga. Fenomena ini mengindikasikan bahwa sebagian besar petani tidak memiliki kapasitas finansial yang memadai untuk menopang aktivitas pertanian secara mandiri, sehingga sangat rentan terhadap guncangan ekonomi. Selain itu, ketidakseimbangan antara pendapatan dan pengeluaran juga semakin memperjelas kondisi kerentanan yang dialami. Dengan rata-rata pengeluaran rumah tangga berkisar antara Rp2.000.000 hingga Rp3.000.000 per bulan, sementara pendapatan dari sektor pertanian tidak selalu mampu menutup kebutuhan tersebut, petani berada dalam kondisi defisit yang berulang. Situasi ini

mendorong mereka untuk terus bergantung pada pinjaman sebagai mekanisme bertahan hidup.

Lebih lanjut, hanya sekitar 22% responden yang menyatakan bahwa pendapatan dari sektor pertanian mampu mencukupi kebutuhan rumah tangga mereka. Hal ini menunjukkan bahwa bagi sebagian besar petani, sektor pertanian tidak lagi menjadi sumber penghidupan yang layak secara ekonomi. Secara keseluruhan, dampak yang ditimbulkan tidak hanya bersifat jangka pendek, tetapi juga menciptakan siklus kerentanan ekonomi yang berulang. Ketika pendapatan menurun, biaya produksi meningkat, dan ketergantungan terhadap utang semakin tinggi, maka kapasitas adaptasi petani semakin melemah. Kondisi ini menempatkan petani dalam situasi yang rentan secara sistemik dan memerlukan intervensi yang lebih terintegrasi untuk dapat diatasi.

Responses

Respon terhadap tekanan yang terjadi dalam sistem pertanian tidak hanya berasal dari satu aktor, tetapi melibatkan berbagai pemangku kepentingan dengan peran dan kapasitas yang berbeda. Respon yang berkembang dapat dibedakan menjadi respon di tingkat petani (mikro) dan respon kelembagaan (meso–makro), yang keduanya menunjukkan upaya adaptasi terhadap kondisi kerentanan yang semakin meningkat. Pada tingkat petani, respon yang paling nyata adalah penyesuaian pola tanam dan strategi budidaya. Petani berupaya menyesuaikan waktu tanam dengan kondisi iklim yang semakin tidak menentu, serta melakukan praktik tanam serempak untuk mengurangi risiko serangan hama. Selain itu, penggunaan varietas padi lokal seperti varietas Kebo juga menjadi salah satu bentuk adaptasi terhadap keterbatasan air dan kondisi lingkungan yang kurang optimal. Namun demikian, respon ini cenderung bersifat reaktif dan jangka pendek, serta belum mampu secara signifikan mengurangi kerentanan yang dihadapi.



Gambar 5. Analisis Pemangku Kepentingan Berdasarkan Keterkaitan Terhadap Isu
(Hasil Analisis, 2023)

Di sisi lain, respon kelembagaan menunjukkan adanya keterbatasan dalam mengelola tekanan yang terjadi. Meskipun terdapat kebijakan yang mendukung sektor pertanian, implementasi di tingkat lokal masih menghadapi berbagai kendala, khususnya dalam pengelolaan sumber daya air. Permasalahan distribusi air, lemahnya pengawasan, serta munculnya praktik tidak resmi dalam pengelolaan air menunjukkan bahwa respon kelembagaan belum berjalan secara efektif dalam mengurangi risiko yang dihadapi petani. Dalam konteks ini, analisis pemangku kepentingan menjadi penting untuk memahami peran dan hubungan antar aktor dalam sistem pertanian (Gambar 5). Hasil analisis menunjukkan bahwa petani berada pada posisi sebagai pihak yang paling terdampak, namun memiliki keterbatasan dalam mengakses sumber daya dan pengambilan keputusan. Sementara itu, aktor lain seperti pemerintah daerah dan pengelola irigasi memiliki peran strategis dalam menentukan kebijakan dan distribusi sumber daya, tetapi belum sepenuhnya mampu menjalankan fungsi tersebut secara optimal.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan respon yang lebih terintegrasi dan bersifat jangka panjang. Salah satu pendekatan yang dapat dikembangkan adalah penerapan metode *System of Rice Intensification* (SRI), yang berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan air serta produktivitas lahan. Selain itu, penguatan kelembagaan lokal, khususnya dalam pengelolaan irigasi, menjadi kunci untuk memastikan distribusi air yang lebih adil dan berkelanjutan. Upaya ini perlu didukung oleh peningkatan koordinasi antar aktor serta pengawasan yang lebih efektif terhadap implementasi kebijakan di lapangan. Secara keseluruhan, respon yang ada saat ini masih belum mampu memutus siklus kerentanan yang terjadi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga memperhatikan dimensi kelembagaan dan tata kelola, sehingga respon yang dihasilkan dapat lebih adaptif dan berkelanjutan dalam menghadapi perubahan iklim.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kerentanan ekonomi petani merupakan hasil dari interaksi antara variabilitas iklim, tekanan terhadap sistem produksi, serta kelemahan tata kelola sumber daya pertanian. Ketidakpastian musim tanam, khususnya pada MT2, mendorong munculnya tekanan berupa keterbatasan air, kerusakan irigasi, dan meningkatnya biaya produksi, yang pada akhirnya melemahkan stabilitas sistem pertanian. Dampaknya terlihat pada menurunnya pendapatan dan tingginya

ketergantungan terhadap pinjaman, di mana sekitar 78% petani bergantung pada pembiayaan eksternal, sementara hanya 22% yang mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga dari sektor pertanian. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang ada belum mampu menopang kehidupan petani secara berkelanjutan.

Respon yang berkembang masih bersifat jangka pendek dan reaktif, seperti penyesuaian pola tanam dan penggunaan varietas lokal, serta belum didukung oleh kelembagaan yang kuat. Oleh karena itu, diperlukan intervensi yang terintegrasi, khususnya dalam penguatan tata kelola air, perbaikan kelembagaan, dan transformasi praktik pertanian, guna meningkatkan ketahanan sistem dan mengurangi kerentanan ekonomi petani secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aderempas, T. (2025). *Implementasi Kebijakan Pemerintah Daerah Bidang Pendidikan dan Implikasinya Terhadap Pemerataan Infrastruktur Pendidikan di Kabupaten Kepahiang*. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Curup.
- Baidya, A., & Saha, A. K. (2024). Exploring the research trends in climate change and sustainable development: A bibliometric study. *Cleaner Engineering and Technology*, 18, 100720. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100720>
- Bajja, S., Sackitey, G., Fumey, M. P., Amouzay, H., & El Ghini, A. (2026). Agricultural productivity and climate change vulnerability in West Africa: The role of technological innovation and carbon reduction strategies for sustainable agriculture. *Sustainable Futures*, 11, 101706. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2026.101706>
- Belford, C., Huang, D., Ahmed, Y. N., Ceesay, E., & Sanyang, L. (2023). An economic assessment of the impact of climate change on the Gambia's agriculture sector: A CGE approach. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 15(3), 322–352. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-01-2022-0003>
- Binder, C. R., Hinkel, J., Bots, P. W. G., & Pahl-Wostl, C. (2013). Comparison of Frameworks for Analyzing Social-ecological Systems. *Ecology and Society*, 18(4), art26. <https://doi.org/10.5751/ES-05551-180426>
- BPS Kabupaten Indramayu. (2023). *Kabupaten Indramayu Dalam Angka 2023*. <https://indramayukab.bps.go.id/id/publication/2023/02/28/e88a19172a2a67b713f7c5a0/kabupaten-indramayu-dalam-angka-2023.html>
- BPS Provinsi Jawa Barat. (2023). *Provinsi Jawa Barat dalam Angka 2023*. BPS Provinsi Jawa Barat.
- Carter, M. R., & Barrett, C. B. (2006). The economics of poverty traps and persistent poverty: An asset-based approach. *Journal of Development Studies*, 42(2), 178–199. <https://doi.org/10.1080/00220380500405261>
- Dercon, S. (2004). Growth and shocks: Evidence from rural Ethiopia. *Journal of Development Economics*, 74(2), 309–329. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2004.01.001>

- Etienne, N., Joseph, N., & Martin, M. (2025). A blessing or a curse? Climate change and political economy effects on the agricultural sector: empirical evidence from Sub-Saharan Africa. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 17(1), 705–740. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-11-2024-0199>
- European Environment Agency. (1999). *Environmental Indicators: Typology and Overview* (No. 25). EEA. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/tec25>
- FAO. (2015). *Climate change and food security: Risks and responses* (1st ed.). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Hazarika, A., Bey, S., Nath, S., Nath, A., Dey, A., & Nath, A. J. (2025). Socio-ecological vulnerability to climate change among farmers in Son Beel, the largest freshwater wetland of the Indian sub-Himalayas. *Environmental and Sustainability Indicators*, 28, 100897. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2025.100897>
- IPCC. (2022). *Climate Change and Land: IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems* (1st ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157988>
- Mandal, U. K., Karim, F., Yu, Y., Ghosh, A., Zahan, T., Mallick, S., Kamruzzaman, M., Paul, P. L. C., & Mainuddin, M. (2025). Assessing vulnerability and climate risk to agriculture for developing resilient farming strategies in the Ganges Delta. *Climate Risk Management*, 47, 100690. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2025.100690>
- Mariyanto, J. (2025). Krisis Global dan Implikasinya Bagi Pertanian Indonesia: Perubahan Iklim, Konflik Geopolitik, dan Spekulasi Pasar. *Jurnal Perencanaan Pembangunan Pertanian*, 2(1), 22–43.
- Maxim, L., Spangenberg, J. H., & O'Connor, M. (2009). An analysis of risks for biodiversity under the DPSIR framework. *Ecological Economics*, 69(1), 12–23. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.03.017>
- Melkonyan, A. (2014). Environmental and socio-economic vulnerability of agricultural sector in Armenia. *Science of The Total Environment*, 488–489, 333–342. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.03.126>
- Nasution, I. M. N., & Marthalina. (2018). Tantangan Pemerintah Daerah Menerapkan Perencanaan Responsif Gender. *JE & KP*, 5(2).
- Ndiwa, A. M., Mburu, J., Mulwa, R., & Chumo, C. (2025). Ordered probit results of determinants of climate change vulnerability across different agricultural enterprises in Kenya. *Climate Services*, 38, 100578. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2025.100578>
- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325(5939), 419–422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>
- Serra, V., Ledda, A., Ruiu, M., Calia, G., & De Montis, A. (2022). Integrating Adaptation to Climate Change into Sustainable Development Policy and Planning. *Sustainability*, 14(13), 7634. <https://doi.org/10.3390/su14137634>
- Tscherning, K., Helming, K., Krippner, B., Sieber, S., & Paloma, S. G. Y. (2012). Does research applying the DPSIR framework support decision making? *Land Use Policy*, 29(1), 102–110. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.05.009>