



Analisis Kerentanan terhadap Risiko Krisis Iklim pada Tiga Komunitas: Peternak Sapi, Petani Tadah Hujan, dan Nelayan di Pulau Lombok

Risfa Wulan Ayu Wanjani¹, Moh. Taquiuddin², Eko Teguh Paripurno³

¹ Program Studi Magister Manajemen Bencana, Fakultas Teknologi Mineral dan Energi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta 2025

Jl. Ring Road Utara No.104, Ngropoh, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55283

E-mail: risfawulan24@gmail.com

Abstract : *The climate crisis caused by human activity is increasing the frequency and intensity of extreme events such as droughts, floods, and storms, including on Lombok Island, which is heavily dependent on natural resources. This study analyzes the vulnerability levels of three main communities in Lombok: cattle ranchers (East Lombok), rain-fed farmers (Central Lombok), and fishermen (West Lombok). The approach used is the Livelihood Vulnerability Index (LVI), integrated with the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) framework, encompassing three main dimensions: exposure, sensitivity, and adaptive capacity. Data were obtained through a survey of 90 respondents selected using stratified random sampling, as well as secondary data from relevant agencies. This method was chosen based on its ability to comprehensively measure vulnerability and compare three distinct livelihood-based communities, which cannot be achieved through other methods such as the CVI or SoVI. The results show that rain-fed farmers have the highest vulnerability with an LVI-IPCC score of 0.03 due to their high exposure to rainfall variability. Cattle farmers have a moderate level of vulnerability with an LVI-IPCC score of -0.0006 due to their high sensitivity to feed and water availability. Fishermen have the lowest vulnerability with an LVI-IPCC score of -0.0017 due to their greater adaptive capacity, including livelihood diversification and social support. These findings indicate that vulnerability levels are strongly influenced by adaptive capacity and dependence on natural resources. Therefore, community-based adaptation strategies need to be developed to strengthen resilience to the climate crisis.*

Keywords: *climate vulnerability, LVI, IPCC, adaptation, Lombok*

Abstrak : Krisis iklim akibat aktivitas manusia meningkatkan frekuensi dan intensitas kejadian ekstrem seperti kekeringan, banjir, dan badai, termasuk di Pulau Lombok yang sangat bergantung pada sumber daya alam. Penelitian ini menganalisis tingkat kerentanan tiga komunitas utama di Lombok, yaitu peternak sapi (Lombok Timur), petani tadah hujan (Lombok Tengah), dan nelayan (Lombok Barat). Pendekatan yang digunakan adalah Livelihood Vulnerability Index (LVI) yang diintegrasikan dengan kerangka kerja IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), mencakup tiga dimensi utama: keterpaparan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif. Data diperoleh melalui survei terhadap 90 responden yang dipilih secara stratified random sampling, serta data sekunder dari instansi terkait. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya untuk mengukur kerentanan secara komprehensif dan membandingkan tiga komunitas berbasis penghidupan yang berbeda, yang tidak dapat diperoleh melalui metode lain seperti CVI atau SoVI. Hasil menunjukkan bahwa petani tadah hujan memiliki kerentanan tertinggi dengan nilai LVI-IPCC sebesar 0,03 karena tingginya keterpaparan terhadap variabilitas curah hujan, peternak sapi berada pada tingkat sedang dengan nilai LVI-IPCC -0,0006 akibat tingginya sensitivitas terhadap ketersediaan pakan dan air, sedangkan nelayan memiliki kerentanan terendah dengan nilai LVI-IPCC -0,0017 karena kapasitas adaptif yang lebih baik termasuk diversifikasi mata pencaharian dan dukungan sosial. Temuan ini menunjukkan bahwa tingkat kerentanan sangat dipengaruhi oleh kapasitas adaptif dan ketergantungan terhadap sumber daya alam. Oleh karena itu, strategi adaptasi perlu disusun berbasis komunitas untuk memperkuat ketahanan terhadap krisis iklim.

Kata kunci: kerentanan iklim, LVI, IPCC, adaptasi, Lombok

1. PENDAHULUAN

Krisis iklim yang disebabkan oleh aktivitas manusia (*human-caused climate change*) kini berlangsung dalam kecepatan yang belum pernah terjadi sebelumnya dan menjadi ancaman serius bagi

keberlanjutan kehidupan manusia di berbagai belahan dunia (Akhmad et al. 2025). Laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2023) menegaskan bahwa peningkatan suhu global telah melampaui 1,1°C dibandingkan era pra-industri dan mendorong eskalasi intensitas serta frekuensi kejadian cuaca ekstrem seperti kekeringan panjang, banjir besar, gelombang panas, dan badai tropis (Siddik and Dipokusumo 2025). Perubahan ini tidak lagi bersifat sporadis, melainkan menjadi pola baru yang semakin menguat. Krisis iklim bukan hanya masalah ekologis, tetapi juga krisis sosial yang berdampak langsung terhadap ketahanan pangan, stabilitas ekonomi, kesehatan masyarakat, serta keberlanjutan mata pencaharian jutaan penduduk dunia (Rifaldi 2023).

Dampak krisis iklim bersifat tidak merata karena dipengaruhi oleh tingkat ketergantungan masyarakat terhadap sumber daya alam serta kapasitas adaptasi sosial, ekonomi, dan kelembagaan yang dimiliki (Kurniawan, Fauziah, and Rohmatulloh 2024). Negara-negara berkembang, termasuk Indonesia, menghadapi risiko yang jauh lebih besar dibanding negara maju karena keterbatasan teknologi, lemahnya sistem perlindungan sosial, tingginya angka kemiskinan, serta ketimpangan akses terhadap sumber daya. Kelompok-kelompok marginal seperti keluarga miskin, petani kecil, nelayan tradisional, perempuan, dan anak-anak menjadi pihak yang paling rentan terhadap kondisi tidak aman (*unsafe conditions*) akibat keterbatasan pengetahuan, aset, serta modal sosial dan ekonomi yang mereka miliki (Novianti, Warsilah, and Wahyono 2018). Perubahan iklim tidak hanya memperbesar kerentanan ekologis, tetapi juga memperdalam ketimpangan sosial yang telah ada sebelumnya.

Sebagai negara kepulauan yang berada di wilayah tropis, Indonesia termasuk salah satu negara paling rentan terhadap dampak krisis iklim global. Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB, 2022) menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2022 terjadi 3.544 kejadian bencana, dan lebih dari 90% di antaranya merupakan bencana hidrometeorologi seperti banjir, kekeringan, cuaca ekstrem, tanah longsor, dan puting beliung. Data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG, 2022) juga mengonfirmasi adanya tren peningkatan signifikan dalam frekuensi serta intensitas bencana hidrometeorologi selama empat dekade terakhir. Kondisi ini menegaskan bahwa perubahan iklim telah menjadi realitas empiris yang dialami langsung oleh masyarakat Indonesia, bukan sekadar isu global yang bersifat abstrak.

Dampak krisis iklim semakin terasa pada wilayah-wilayah yang kehidupan sosial-ekonominya sangat bergantung pada sumber daya alam (Suadnya, Hadi, and Paramita 2022). Wilayah pedesaan, pesisir, dan daerah kering menjadi ruang hidup yang paling terdampak karena perubahan iklim secara langsung mengganggu sistem produksi pangan, peternakan, dan perikanan (Suryadi, Hayati, and Sjah 2025). Pulau Lombok, sebagai salah satu wilayah dengan karakteristik ekologis yang beragam mulai dari kawasan pesisir, pertanian lahan kering, hingga peternakan rakyat menjadi contoh nyata bagaimana krisis iklim membentuk pola kerentanan yang kompleks dan berlapis. Lombok tidak hanya menghadapi tekanan perubahan iklim, tetapi juga dinamika sosial-ekonomi seperti kemiskinan struktural, keterbatasan infrastruktur, dan ketimpangan akses sumber daya yang memperberat dampak krisis tersebut (Mahmudah, June, and Impron 2021).

Pulau Lombok menjadi wilayah yang strategis untuk dikaji karena memiliki tiga komunitas utama yang secara fundamental merepresentasikan bentuk ketergantungan terhadap sumber daya alam, yakni komunitas peternak sapi, petani tadah hujan, dan nelayan (Ichsan and Waru 2019). Ketiga komunitas ini merupakan tulang punggung ekonomi pedesaan sekaligus kelompok yang paling sensitif terhadap perubahan lingkungan. Namun demikian, bentuk dan mekanisme kerentanan yang mereka alami tidak bersifat seragam, melainkan sangat ditentukan oleh karakter sumber daya alam yang mereka manfaatkan, jenis risiko yang dihadapi, serta kapasitas adaptasi yang dimiliki.

Pada komunitas peternak sapi, krisis iklim terutama memunculkan kerentanan ekologis dan biologis yang berakar pada ketersediaan pakan serta kesehatan hewan. Kekeringan yang berkepanjangan menyebabkan penurunan produktivitas padang rumput dan kelangkaan hijauan sebagai sumber pakan utama (Barat 2015). Pada saat yang sama, peningkatan suhu ekstrem meningkatkan risiko stres panas (*heat stress*) pada ternak, menurunkan tingkat reproduksi, serta memperbesar kemungkinan serangan penyakit. Kondisi ini berimplikasi langsung pada penurunan produktivitas ternak dan pendapatan rumah tangga peternak, yang pada umumnya memiliki cadangan ekonomi yang terbatas dan sangat bergantung pada ternak sebagai aset utama (Nandini and Kusumandari 2022). Pada komunitas petani tadah hujan, krisis iklim termanifestasi terutama melalui kerentanan hidrologis. Pola curah hujan yang semakin tidak menentu akibat fenomena El Niño dan La Niña menyebabkan ketidakpastian musim tanam, memperpanjang periode kekeringan, serta meningkatkan risiko gagal panen (Gómez-Zavaglia, Mejuto, and Simal-Gándara 2020). Ketergantungan penuh pada hujan tanpa dukungan sistem irigasi menjadikan petani tadah hujan berada pada posisi yang sangat rentan terhadap fluktuasi iklim. Satu kali musim gagal panen saja sudah cukup untuk mendorong rumah tangga petani ke dalam jurang kerentanan ekonomi yang lebih dalam.

Komunitas nelayan menghadapi kerentanan fisik dan ekonomi akibat perubahan iklim di wilayah pesisir dan laut (Cinner et al. 2022). Peningkatan suhu permukaan laut, perubahan pola arus, serta meningkatnya frekuensi badai tropis dan gelombang ekstrem tidak hanya mengganggu keselamatan melaut, tetapi juga memengaruhi distribusi dan migrasi ikan. Kondisi ini menyulitkan nelayan untuk memprediksi musim tangkap, meningkatkan biaya operasional, serta mengurangi jumlah hari melaut. Di beberapa wilayah pesisir Lombok, abrasi dan intrusi air laut juga mengancam permukiman, tambak, serta infrastruktur penunjang perikanan, sehingga memperbesar risiko kehilangan tempat tinggal dan sumber penghidupan.

Perbedaan mendasar dalam jenis paparan dan sensitivitas tersebut menunjukkan bahwa meskipun ketiga komunitas sama-sama bergantung pada sumber daya alam, mekanisme dampak krisis iklim terhadap mereka bekerja melalui jalur yang berbeda (Shaffril, Samah, and D'Silva 2017). Peternak sapi rentan karena ketergantungan terhadap ketersediaan pakan dan kondisi biologis hewan, petani tadah hujan rentan karena ketergantungan terhadap siklus hidrologis, sedangkan nelayan rentan karena ketergantungan terhadap stabilitas ekosistem laut dan kondisi cuaca ekstrem (Wijaya et al. 2025). Perbedaan ini menegaskan bahwa kerentanan bukanlah kondisi tunggal yang seragam, melainkan

konstruksi sosial-ekologis yang dibentuk oleh interaksi antara ancaman (*hazard*), tingkat keterpaparan (*exposure*), sensitivitas (*sensitivity*), dan kapasitas adaptif (*adaptive capacity*).

Penelitian N'Souvi et al. (2024) menyoroti dampak kenaikan suhu ekstrem terhadap peningkatan kematian tanaman dan hewan, sementara studi Mayangsari, Suharini, and Setyowati (2025) lebih menekankan pada penurunan produktivitas nelayan akibat perubahan musim dan dinamika oseanografi. Penelitian lain banyak berfokus pada satu komunitas atau satu sektor tertentu tanpa melakukan perbandingan lintas sektor dalam satu kerangka analisis yang utuh. Akibatnya, pemahaman mengenai variasi kerentanan antar komunitas berbasis sumber daya alam masih bersifat terfragmentasi dan belum memberikan gambaran komprehensif tentang bagaimana krisis iklim bekerja secara berbeda pada kelompok-kelompok sosial yang memiliki karakter ekologi dan sosial yang berlainan.

Masyarakat sebagai objek pasif yang lebih sering digambarkan sebagai korban perubahan iklim, sehingga perhatian terhadap kapasitas adaptif lokal, strategi bertahan hidup, serta pengetahuan ekologis masyarakat belum tergali secara mendalam (Idris and Kadafa 2021). Kerangka pembangunan berketahanan iklim, pemahaman mengenai bagaimana masyarakat merespons, menafsirkan, dan beradaptasi terhadap perubahan iklim menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan kebijakan adaptasi di tingkat lokal. Aspek kapasitas adaptif lokal, strategi bertahan hidup, serta pengetahuan ekologis masyarakat sering kali belum digali secara mendalam. Kerangka pembangunan berketahanan iklim (*climate-resilient development*), pemahaman tentang bagaimana masyarakat merespons dan beradaptasi terhadap perubahan iklim menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan kebijakan adaptasi di tingkat lokal (Rahman, Toiba, and Huang 2021).

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat *research gap* yang cukup signifikan, yakni belum adanya kajian komparatif yang secara simultan membandingkan tingkat kerentanan tiga komunitas berbasis sumber daya alam peternak sapi, petani tadah hujan, dan nelayan dalam satu wilayah yang sama dengan menggunakan kerangka analisis kerentanan yang terintegrasi. Padahal, pendekatan komparatif sangat penting untuk mengungkap bagaimana perbedaan karakter ekologi, sosial, dan ekonomi membentuk variasi tingkat kerentanan serta kapasitas adaptasi masyarakat terhadap krisis iklim. Urgensi penelitian ini semakin menguat mengingat pemerintah daerah dan nasional saat ini tengah mendorong agenda pembangunan rendah karbon serta adaptasi perubahan iklim sebagai bagian dari komitmen terhadap *Sustainable Development Goals* (SDGs) dan *Nationally Determined Contribution* (NDC). Namun, kebijakan adaptasi yang bersifat seragam dan tidak berbasis pada karakteristik lokal justru berisiko tidak efektif atau bahkan memperbesar ketimpangan kerentanan. Oleh karena itu, dibutuhkan data empiris yang kuat dan kontekstual mengenai bagaimana krisis iklim dirasakan secara berbeda oleh komunitas-komunitas berbasis sumber daya alam di tingkat lokal, sehingga intervensi kebijakan dapat disusun secara lebih tepat sasaran.

Mengintegrasikan tiga dimensi utama kerentanan, yaitu keterpaparan (*exposure*), sensitivitas (*sensitivity*), dan kapasitas adaptif (*adaptive capacity*), penelitian ini berupaya memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang bagaimana krisis iklim memengaruhi komunitas peternak sapi, petani

tadah hujan, dan nelayan di Pulau Lombok (Nandini and Kusumandari 2022). Pendekatan ini tidak hanya memetakan tingkat kerentanan, tetapi juga mengungkap faktor-faktor sosial, ekonomi, dan ekologis yang membentuk kemampuan masyarakat dalam beradaptasi terhadap perubahan iklim.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai bagaimana krisis iklim membentuk tingkat kerentanan pada komunitas peternak sapi, petani tadah hujan, dan nelayan di Pulau Lombok. Penelitian ini diarahkan untuk menganalisis bentuk serta tingkat keterpaparan masing-masing komunitas terhadap berbagai ancaman perubahan iklim, mengidentifikasi tingkat sensitivitas yang muncul berdasarkan karakteristik sumber daya alam yang mereka manfaatkan, serta mengkaji kapasitas adaptif yang dimiliki dalam merespons dan menghadapi dampak krisis iklim. Penelitian ini juga diarahkan untuk membandingkan variasi kerentanan antar komunitas berbasis sumber daya alam tersebut sehingga dapat dirumuskan rekomendasi kebijakan adaptasi yang lebih kontekstual, responsif terhadap karakter lokal, dan berkeadilan sosial. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya berkontribusi pada pengembangan kajian kerentanan iklim secara teoretis, tetapi juga memberikan dasar empiris bagi perumusan strategi pembangunan daerah di Lombok yang lebih berketahanan terhadap perubahan iklim.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei untuk mengukur tingkat kerentanan kehidupan terhadap risiko krisis iklim pada tiga komunitas utama di Pulau Lombok, yaitu komunitas peternak sapi di Kabupaten Lombok Timur, petani tadah hujan di Kabupaten Lombok Tengah, dan nelayan di Kabupaten Lombok Barat (Fauziah et al. 2025). Ketiga komunitas tersebut dipilih karena memiliki ketergantungan tinggi terhadap kondisi iklim dan sumber daya alam, sehingga sangat sensitif terhadap dampak perubahan iklim seperti kekeringan, ketidakpastian musim, serta peningkatan frekuensi cuaca ekstrem. Analisis kerentanan dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Livelihood Vulnerability Index* (LVI) yang dikombinasikan dengan kerangka IPCC, yaitu keterpaparan (*exposure*), sensitivitas (*sensitivity*), dan kapasitas adaptif (*adaptive capacity*).

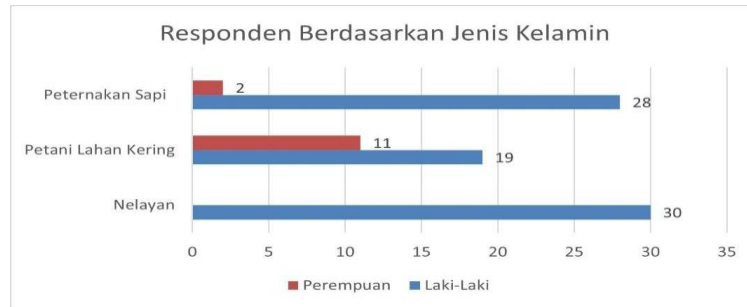
Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara terstruktur terhadap 90 rumah tangga responden yang dipilih menggunakan teknik stratified random sampling, masing-masing sebanyak 30 responden untuk setiap komunitas. Pengumpulan data dilakukan dengan bantuan kuesioner digital berbasis aplikasi KoboCollect untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi pencatatan data lapangan. Data primer mencakup aspek sosial-demografi, strategi kehidupan, jaringan sosial, kesehatan, ketahanan pangan, akses air, serta pengalaman terhadap bencana dan variabilitas iklim. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen pemerintah desa, data statistik daerah, serta sumber resmi lainnya yang relevan untuk mendukung dan memvalidasi data primer.

Analisis data dilakukan dengan mengacu pada metode *Livelihood Vulnerability Index*. Setiap indikator dinormalisasi dengan metode min-max agar memiliki skala yang seragam, kemudian dihitung nilai masing-masing komponen utama sebelum diintegrasikan ke dalam indeks kerentanan berbasis

kerangka IPCC (Cho and Ackom 2025). Nilai keterpaparan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif selanjutnya diolah menjadi indeks kerentanan komposit untuk setiap komunitas. Hasil analisis disajikan dalam bentuk perbandingan nilai indeks serta visualisasi diagram radar guna memberikan gambaran yang jelas mengenai perbedaan tingkat kerentanan penghidupan terhadap krisis iklim pada komunitas peternak sapi, petani tadah hujan, dan nelayan di Pulau Lombok.

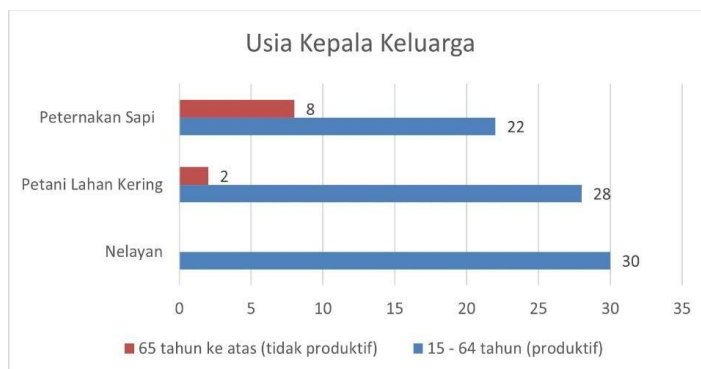
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Karakteristik Responden



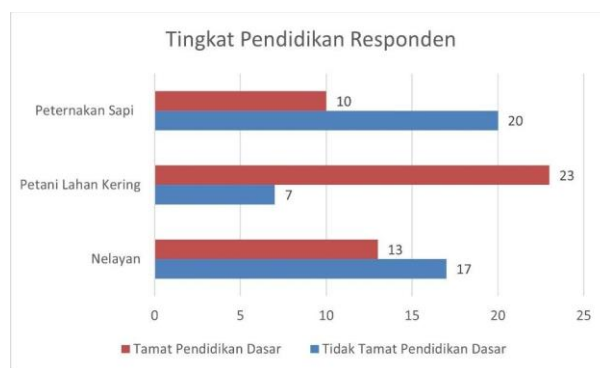
Gambar 1. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan Gambar 1 komposisi responden penelitian ini didominasi oleh laki-laki pada ketiga komunitas, yaitu 28 laki-laki dan 2 perempuan pada komunitas peternak sapi, 19 laki-laki dan 11 perempuan pada komunitas petani lahan kering, serta seluruh responden nelayan berjenis kelamin laki-laki. Komposisi ini mencerminkan pembagian peran gender dalam sistem penghidupan masyarakat pedesaan di Pulau Lombok, di mana laki-laki lebih banyak terlibat dalam aktivitas ekonomi utama yang membutuhkan tenaga fisik dan mobilitas tinggi, sementara perempuan berperan dominan dalam aktivitas domestik dan penunjang ekonomi rumah tangga. Kerentanan iklim, laki-laki cenderung memiliki tingkat keterpaparan fisik yang lebih tinggi terhadap risiko cuaca ekstrem, sedangkan perempuan memiliki sensitivitas sosial-ekonomi yang lebih besar akibat dampak penurunan pendapatan, ketahanan pangan, dan peningkatan beban kerja domestik, sehingga kerentanan terhadap krisis iklim bersifat berbeda menurut gender dan menuntut strategi adaptasi yang responsif gender di tingkat komunitas (Suryadi et al. 2025).



Gambar 2. Distribusi Responden Berdasarkan Usia

Berdasarkan Gambar 2 sebagian besar kepala keluarga pada ketiga komunitas berada pada kelompok usia produktif (15–64 tahun), yaitu 73,3% pada komunitas peternak sapi, 93,3% pada petani lahan kering, dan seluruh responden nelayan (100%), sedangkan kelompok usia lanjut hanya muncul dalam proporsi kecil pada peternak sapi dan petani. Dominasi usia produktif menunjukkan bahwa masyarakat memiliki modal fisik, tenaga, dan mobilitas yang relatif kuat untuk menjalankan aktivitas penghidupan sekaligus merespons dampak krisis iklim melalui berbagai bentuk adaptasi seperti perubahan pola kerja, diversifikasi usaha, dan adopsi inovasi. Meskipun demikian, keberadaan kelompok usia lanjut tetap menandakan tingkat sensitivitas yang lebih tinggi terhadap risiko iklim akibat keterbatasan fisik, sekaligus menyimpan potensi pengetahuan lokal yang penting dalam strategi adaptasi tradisional, sehingga struktur usia ini mencerminkan potensi kapasitas adaptif yang cukup besar apabila didukung oleh akses informasi, pelatihan, serta kebijakan adaptasi yang inklusif.



Gambar 3. Tingkat Pendidikan Responden

Berdasarkan Gambar 3 tingkat pendidikan responden pada ketiga komunitas cenderung rendah, dengan mayoritas hanya menempuh atau tidak menamatkan pendidikan dasar, baik pada komunitas peternak sapi, petani tadah hujan, maupun nelayan. Kondisi ini mencerminkan keterbatasan akses pendidikan formal di wilayah pedesaan yang masih bertumpu pada sektor primer. Dalam konteks kerentanan krisis iklim, rendahnya tingkat pendidikan berimplikasi langsung pada terbatasnya kapasitas adaptif masyarakat, terutama dalam mengakses informasi iklim, memahami teknologi adaptasi, serta mengambil keputusan berbasis pengetahuan, sehingga meningkatkan risiko kerugian akibat kekeringan, banjir, dan penurunan produksi. Meskipun terdapat indikasi bahwa kelompok dengan pendidikan relatif lebih tinggi, khususnya pada petani tadah hujan, menunjukkan kemampuan adaptasi yang lebih baik, secara keseluruhan pendidikan tetap menjadi faktor kunci yang menentukan ketangguhan sosial-ekonomi masyarakat terhadap dampak perubahan iklim di Pulau Lombok.

2. Analisis Indeks Kerentanan

Hasil standarisasi nilai sub-komponen, maka indeks dari masing-masing komponen utama sebagaimana pada tabel 1 dibawah ini:

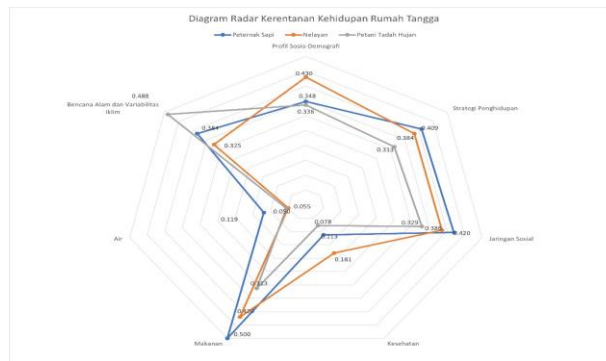
Tabel 1. Standarisasi nilai komponen utama dan LVI masing-masing komunitas

Sub Komponen	Peternak Sapi	Petani Tadah Hujan	Nelayan
Profil Sosio-Demografi	0.348	0.336	0.430
Strategi Penghidupan	0.409	0.313	0.384

Sub Komponen	Peternak Sapi	Petani Tadah Hujan	Nelayan
Jaringan Sosial	0.420	0.329	0.386
Kesehatan	0.113	0.078	0.181
Makanan	0.500	0.313	0.420
Air	0.119	0.055	0.050
Bencana Alam dan Variabilitas Iklim	0.384	0.488	0.325
Indeks Kerentanan Penghidupan	0.352	0.297	0.318

Komunitas peternak sapi menunjukkan pola kerentanan yang paling menonjol pada dimensi makanan (0,500), jaringan sosial (0,420), dan strategi penghidupan (0,409). Tingginya kerentanan pada aspek makanan mencerminkan ketergantungan yang sangat besar terhadap ketersediaan pakan ternak yang sensitif terhadap kekeringan, terutama pada musim kemarau panjang yang berdampak langsung pada produktivitas dan pendapatan rumah tangga. Kerentanan pada jaringan sosial dan strategi penghidupan mengindikasikan masih terbatasnya dukungan kelembagaan, akses terhadap kelompok tani-ternak, serta rendahnya diversifikasi mata pencaharian, yang pada akhirnya melemahkan kapasitas adaptif peternak terhadap guncangan iklim dan ekonomi (Ichsan and Waru 2019). Sementara itu, dimensi bencana alam dan variabilitas iklim berada pada tingkat sedang (0,334), sedangkan dimensi kesehatan (0,113) dan air (0,119) relatif rendah, menandakan bahwa akses terhadap layanan kesehatan dasar dan air bersih masih cukup baik. Secara keseluruhan, kerentanan peternak sapi terutama bersumber dari keterbatasan sumber daya pakan serta lemahnya dukungan sosial-ekonomi.

Komunitas petani tadah hujan menunjukkan kerentanan tertinggi pada dimensi bencana alam dan variabilitas iklim (0,488), yang mencerminkan tingginya ketergantungan terhadap curah hujan musiman dan rentannya sistem pertanian tradisional terhadap pergeseran musim dan kekeringan. Kerentanan pada dimensi sosio-demografi (0,336) dan strategi penghidupan (0,313) juga cukup tinggi, berkaitan dengan rendahnya pendidikan, faktor usia, serta minimnya diversifikasi ekonomi. Sementara itu, komunitas nelayan memperlihatkan kerentanan tertinggi pada dimensi sosio-demografi (0,430), makanan (0,423), strategi penghidupan (0,384), dan jaringan sosial (0,386), yang menunjukkan tekanan sosial-ekonomi yang kuat akibat ketergantungan tinggi pada hasil tangkapan laut yang fluktuatif dan terbatasnya alternatif mata pencaharian. Kerentanan pada aspek kesehatan (0,181) juga mencerminkan tingginya risiko kerja di laut dan keterbatasan layanan kesehatan pesisir, sementara dimensi air (0,050) relatif rendah. Secara keseluruhan, petani tadah hujan dan nelayan menghadapi kerentanan yang kuat akibat variabilitas iklim dan keterbatasan struktur sosial-ekonomi, yang memperlemah ketahanan penghidupan mereka terhadap krisis iklim.



Gambar 4. Diagram Radar Kerentanan Kehidupan Rumah Tangga

Hasil analisis menunjukkan bahwa peternak sapi paling rentan secara umum karena ketergantungan pada sumber penghidupan tunggal, keterbatasan akses air, serta ancaman kekeringan dengan nilai kerentanan penghidupan tertinggi, yaitu 0,352 sedangkan nelayan memiliki kerentanan sedang dengan nilai kerentanan penghidupan sebesar 0,318 dengan tantangan utama pada faktor sosial-demografi dan kesehatan (Iyer et al. 2018). Petani tadah hujan, meskipun paling rentan terhadap bencana iklim, justru memiliki indeks kerentanan total paling rendah sebesar 0,297 karena kemampuan adaptasi sosial dan ekonomi yang lebih baik.

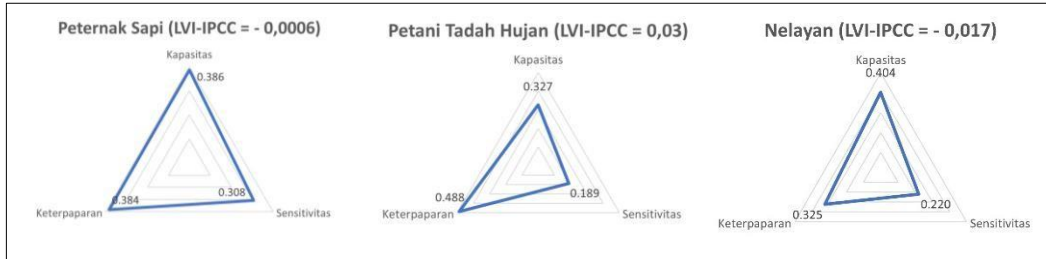
Hasil perhitungan indeks kerentanan penghidupan rumah tangga responden pada penelitian ini berdasarkan kerangka kerja kerentanan IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) pada ketiga komunitas di lokasi penelitian sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Nilai Indeks Kerentanan Penghidupan Rumah Tangga Berdasarkan Kerangka Kerja Kerentanan IPCC

Faktor-Faktor kerentanan menurut IPCC	Peternak	Petani Tadah Hujan	Nelayan
Kapasitas	0.386	0.327	0.404
Sensitivitas	0.308	0.189	0.220
Keterpaparan	0.384	0.488	0.325
Indeks Kerentanan-IPCC	-0.0006	0.03	-0.017

Berdasarkan hasil perhitungan LVI-IPCC, komunitas peternak sapi memiliki nilai kapasitas adaptif 0,386, sensitivitas 0,308, keterpaparan 0,384, dengan indeks kerentanan mendekati nol (-0,0006) yang menunjukkan tingkat kerentanan sedang ke rendah karena adanya keseimbangan antara kapasitas adaptasi dan tingkat paparan, meskipun tetap sangat bergantung pada ketersediaan pakan dan air saat kemarau panjang. Komunitas petani tadah hujan menunjukkan nilai kapasitas adaptif 0,327, sensitivitas 0,189, dan keterpaparan tertinggi sebesar 0,488 dengan indeks kerentanan 0,03, sehingga menjadi kelompok paling rentan akibat ketergantungan penuh pada curah hujan dan rendahnya kemampuan beradaptasi terhadap anomali iklim. Sementara itu, komunitas nelayan memiliki kapasitas adaptif tertinggi (0,404), sensitivitas 0,220, keterpaparan 0,325, serta indeks kerentanan terendah (-0,017), yang menunjukkan bahwa nelayan relatif lebih tangguh dalam menghadapi perubahan iklim melalui pengalaman, pengetahuan lokal, serta kemampuan menyesuaikan aktivitas melaut terhadap

kondisi cuaca. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa tingkat kerentanan terhadap krisis iklim di Pulau Lombok bervariasi antar komunitas, dengan petani tadah hujan sebagai kelompok paling rentan, diikuti peternak sapi, sedangkan nelayan menjadi kelompok dengan kapasitas adaptasi paling kuat.



Gambar 5. Diagram Radar Tingkat Kerentanan Kelompok Berdasarkan Kerangka Kerja IPCC

3. Dimensi Dominan dan Kategori Tingkat Kerentanan pada Komunitas

Memahami perbedaan tingkat kerentanan antar komunitas, dilakukan identifikasi dimensi dominan berdasarkan kerangka IPCC yang meliputi keterpaparan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif, yang masing-masing berkontribusi berbeda terhadap nilai LVI–IPCC sesuai kondisi sosial, ekonomi, dan ekologis tiap komunitas. Semakin besar nilai positif LVI–IPCC menunjukkan kerentanan yang semakin tinggi, sedangkan nilai negatif menandakan kapasitas adaptasi yang lebih baik. Tabel 4.3 menyajikan perbandingan dimensi dominan serta kategori tingkat kerentanan pada komunitas peternak sapi, petani tadah hujan, dan nelayan di Pulau Lombok.

Tabel 3. Dimensi Dominan dan Kategori Tingkat Kerentanan Tiap Komunitas

Komunitas	AC	S	E	LVI–IPCC	Dimensi Dominan	TK	Keterangan Pengaruh Utama terhadap Kerentanan
Petani Tadah Hujan (Lombok Tengah)	0.327	0.189	0.488	0.03	Keterpaparan (Exposure)	Tinggi	Keterpaparan tinggi akibat ketergantungan pada curah hujan dan variabilitas musim. Kapasitas adaptif rendah memperburuk dampak kekeringan dan anomali iklim.
Peternak Sapi (Lombok Timur)	0.386	0.308	0.384	–0.0006	Sensitivitas (Sensitivity)	Sedang	Sensitivitas sosial-ekonomi tinggi akibat ketergantungan pada pakan dan air ternak. Kapasitas adaptif cukup mampu menekan dampak

Komunitas	AC	S	E	LVI– IPCC	Dimensi Dominan	TK	Keterangan Pengaruh Utama terhadap Kerentanan
							perubahan iklim namun belum optimal.
Nelayan (Lombok Barat)	0.404	0.220	0.325	– 0.017	Kapasitas Adaptif (Adaptive Capacity)	Rendah	Kapasitas adaptif tinggi menurunkan kerentanan. Akses informasi cuaca, pengalaman melaut, dan jaringan sosial yang kuat memperkuat kemampuan adaptasi terhadap perubahan iklim.

Tabel 3 menunjukkan bahwa masing-masing komunitas memiliki dimensi dominan yang berbeda dalam menentukan tingkat kerentanannya terhadap krisis iklim, mencerminkan variasi kondisi sosial-ekonomi, ekologis, serta bentuk ketergantungan pada sumber daya alam. Pada petani tadah hujan, dimensi keterpaparan menjadi faktor utama karena aktivitas pertanian yang sepenuhnya bergantung pada curah hujan membuat mereka sangat rentan terhadap pergeseran musim dan kekeringan, sementara kapasitas adaptif yang rendah memperkuat kerentanan ini. Bagi peternak sapi, sensitivitas merupakan dimensi paling berpengaruh akibat tingginya ketergantungan pada ketersediaan pakan dan air, serta fluktuasi harga yang mengancam stabilitas ekonomi rumah tangga (Schaeffer et al. 2020). Komunitas nelayan memiliki kerentanan paling rendah karena kapasitas adaptif yang kuat, ditopang oleh pengetahuan lokal, kemampuan menyesuaikan pola melaut, dan dukungan kelembagaan seperti koperasi nelayan, meski risiko gelombang tinggi dan cuaca ekstrem tetap mengancam (Siddik and Dipokusumo 2025). Tingkat kerentanan komunitas ditentukan oleh interaksi antara keterpaparan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif, sehingga kebijakan adaptasi perlu disesuaikan dengan dimensi dominan tiap komunitas agar respons terhadap perubahan iklim lebih kontekstual dan efektif.

4. Strategi Adaptasi

Berdasarkan hasil analisis LVI–IPCC dan identifikasi dimensi dominan pada masing-masing komunitas, terlihat bahwa tingkat kerentanan terhadap risiko krisis iklim berbeda antara komunitas peternak sapi, petani tadah hujan dan nelayan di Pulau Lombok. Perbedaan ini disebabkan oleh variasi dalam faktor keterpaparan, sensitivitas, serta kapasitas adaptif yang membentuk karakteristik penghidupan masing-masing kelompok. Oleh karena itu, strategi adaptasi perlu disusun secara spesifik sesuai dengan dimensi dominan dan kategori tingkat kerentanan tiap komunitas.

a. Strategi Adaptasi Komunitas Petani Tadah Hujan

Berdasarkan analisis LVI-IPCC, dimensi keterpaparan (*exposure*) merupakan faktor dominan yang memengaruhi tingkat kerentanan petani tadah hujan di Lombok Tengah, yang tercermin dari semakin tidak menentunya curah hujan, meningkatnya frekuensi kekeringan, serta dampak ikutan berupa serangan hama, degradasi lahan, dan kerugian produksi. Oleh karena itu, strategi adaptasi perlu difokuskan pada upaya pengurangan keterpaparan langsung petani terhadap risiko iklim, khususnya kekeringan. Strategi yang direkomendasikan meliputi penerapan dan perluasan irigasi tetes yang telah diperkenalkan oleh Universitas Mataram pada lahan tadah hujan dan pekarangan produktif untuk menjamin suplai air minimum pada fase kritis pertumbuhan tanaman; penyesuaian waktu tanam berbasis integrasi kearifan lokal (*wirage*) dengan informasi prakiraan iklim dari BMKG guna mengurangi paparan terhadap ketidakpastian musim; penguatan kelembagaan petani melalui kelompok tani dan koperasi untuk meningkatkan akses terhadap permodalan, asuransi pertanian, dan dukungan teknis saat terjadi gagal panen; serta pemanfaatan pekarangan rumah sebagai sumber pangan alternatif untuk menekan keterpaparan rumah tangga petani terhadap krisis pangan akibat kegagalan produksi di lahan utama. Penguatan strategi-strategi tersebut diharapkan mampu menurunkan tingkat keterpaparan sekaligus meningkatkan kapasitas adaptif petani tadah hujan, sehingga kerentanan terhadap risiko iklim dapat dikurangi secara signifikan.

b. Strategi Adaptasi Komunitas Peternak Sapi

Kerentanan peternak sapi terutama terletak pada sensitivitas aspek kesehatan, makanan, dan air, di mana perubahan iklim berdampak langsung pada ketersediaan pakan, sumber air, serta kondisi kesehatan ternak (Rahman et al. 2021). Strategi adaptasi perlu difokuskan pada pengurangan sensitivitas dan penguatan sistem produksi ternak melalui peningkatan efisiensi manajemen pakan dengan pengembangan pakan alternatif berbasis limbah pertanian, fermentasi pakan, serta penyimpanan pakan (*silase*) untuk musim kemarau, pengelolaan sumber air melalui penyediaan sumur bor atau bak penampung air hujan serta perbaikan desain kandang yang memperhatikan ventilasi dan kenyamanan termal ternak, diversifikasi sumber pendapatan melalui pengembangan usaha turunan peternakan seperti pupuk organik atau kompos untuk mengurangi ketergantungan pada satu komoditas, serta peningkatan kapasitas kelembagaan dan pengetahuan adaptasi melalui pelatihan manajemen risiko iklim dan kolaborasi antara kelompok ternak, penyuluh, dan lembaga penelitian. Penerapan strategi ini diharapkan mampu menurunkan sensitivitas peternak terhadap fluktuasi iklim dan ekonomi sekaligus meningkatkan kapasitas adaptif untuk menjaga keberlanjutan usaha ternak dalam jangka panjang.

c. Strategi Adaptasi Komunitas Nelayan

Komunitas nelayan memiliki tingkat kerentanan yang relatif rendah karena kapasitas adaptif yang cukup tinggi, namun dinamika perubahan iklim di wilayah pesisir seperti peningkatan tinggi gelombang, perubahan suhu laut, dan ketidakpastian musim tangkap tetap berpotensi mengancam keberlanjutan mata pencaharian mereka (Mahmudah et al. 2021). Strategi adaptasi difokuskan pada penguatan kapasitas adaptif dan diversifikasi ekonomi pesisir melalui pemanfaatan teknologi serta informasi cuaca seperti sistem peringatan dini dan aplikasi prakiraan laut untuk meningkatkan

keselamatan dan efisiensi melaut, pengembangan diversifikasi usaha pesisir seperti budidaya ikan, rumput laut, dan ekowisata berbasis masyarakat guna mengurangi ketergantungan pada penangkapan ikan, serta penguatan organisasi nelayan dan akses terhadap pembiayaan agar mampu meningkatkan daya saing dan memanfaatkan peluang ekonomi baru di sektor kelautan. Dengan mempertahankan dan meningkatkan kapasitas adaptif tersebut, nelayan diharapkan tetap tangguh menghadapi dinamika iklim sekaligus memiliki ketahanan sosial-ekonomi yang berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menganalisis tingkat kerentanan terhadap risiko krisis iklim pada tiga komunitas utama di Pulau Lombok peternak sapi di Lombok Timur, petani tadah hujan di Lombok Tengah, dan nelayan di Lombok Barat dengan menggunakan pendekatan *Livelihood Vulnerability Index* (LVI) dan kerangka IPCC. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan tingkat kerentanan yang signifikan antar komunitas, di mana petani tadah hujan menjadi kelompok paling rentan dengan nilai indeks positif tertinggi akibat dominasi keterpaparan yang tinggi terhadap variabilitas iklim dan rendahnya kapasitas adaptif. Peternak sapi berada pada kategori kerentanan sedang yang terutama dipengaruhi oleh sensitivitas terhadap ketersediaan pakan dan air, sementara nelayan menunjukkan tingkat kerentanan terendah karena ditopang oleh kapasitas adaptif yang relatif kuat. Temuan ini menegaskan bahwa kapasitas adaptif merupakan faktor kunci dalam menentukan tingkat ketahanan komunitas terhadap perubahan iklim, serta menunjukkan bahwa setiap komunitas memiliki dimensi dominan yang berbeda dalam membentuk kerentanannya.

Berdasarkan temuan tersebut, diperlukan intervensi kebijakan adaptasi yang berbasis wilayah dan karakteristik komunitas, dengan prioritas pada penguatan kapasitas adaptif melalui pelatihan, pendampingan adaptasi iklim, penyediaan akses informasi iklim yang cepat dan akurat, serta penguatan kelembagaan ekonomi masyarakat. Strategi adaptasi bagi petani tadah hujan perlu difokuskan pada pengurangan keterpaparan melalui pengembangan sistem irigasi alternatif dan diversifikasi varietas tahan kekeringan, sementara pada peternak sapi diarahkan pada penurunan sensitivitas melalui pengelolaan pakan, air, dan diversifikasi pendapatan. Bagi nelayan, penguatan kapasitas adaptif tetap menjadi prioritas melalui pemanfaatan teknologi informasi cuaca, pengelolaan sumber daya laut berkelanjutan, dan diversifikasi ekonomi pesisir. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa adaptasi perubahan iklim harus bersifat kontekstual, berbasis bukti, dan memerlukan kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, lembaga riset, dan sektor swasta guna mewujudkan sistem penghidupan yang tangguh dan berkelanjutan di Pulau Lombok.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, Ramli, S. Sumarmi, I. Astina, and Satti Wagistina. 2025. "A Sustainability Trilogy Approach for Drought Risk Prevention: Case Study in Indonesia." *Jamba : Journal of Disaster Risk Studies* 17. doi:10.4102/jamba.v17i1.1811.
- Barat, Tenggara. 2015. "No Regrets – Sustaining Adaptive Rural Livelihoods in Eastern Indonesia Enhancing the Adaptive Capacity of Rural Communities in Indonesia ' s Nusa."

<https://consensus.app/papers/no-regrets-%E2%80%93-sustaining-adaptive-rural-livelihoods-in-barat/63c8faa410b35f1ea55aa8912d9d2570/>.

- Cho, Haein, and Emmanuel Ackom. 2025. "Artificial Intelligence (AI)-Driven Approach to Climate Action and Sustainable Development." *Nature Communications* 16. doi:10.1038/s41467-024-53956-1.
- Cinner, J., I. Caldwell, L. Thiault, J. Ben, J. Blanchard, M. Coll, A. Diedrich, T. Eddy, J. Everett, C. Folberth, D. Gascuel, J. Guet, G. Gurney, R. Heneghan, J. Jägermeyr, N. Jiddawi, Rachael Lahari, John Kuange, Wenfeng Liu, O. Maury, C. Müller, C. Novaglio, J. Palacios-Abrantes, C. Petrik, Ando Rabearisoa, D. Tittensor, A. Wamukota, and R. Pollnac. 2022. "Potential Impacts of Climate Change on Agriculture and Fisheries Production in 72 Tropical Coastal Communities." *Nature Communications* 13. doi:10.1038/s41467-022-30991-4.
- Fauziah, Rosynanda, Anik Ghufron, Ali Muhtadi, and Muhamad Restu Fauzi. 2025. "Effectiveness of Animated Simulation Video Media in Promoting Higher-Order Thinking Skills in Grade 10 High School Physics Material." *Salud, Ciencia y Tecnología* 5:1905–1905. doi:10.56294/saludcyt20251905.
- Gómez-Zavaglia, A., J. Mejuto, and J. Simal-Gándara. 2020. "Mitigation of Emerging Implications of Climate Change on Food Production Systems." *Food Research International (Ottawa, Ont.)* 134:109256–109256. doi:10.1016/j.foodres.2020.109256.
- Ichsan, A. C., and T. Waru. 2019. "Vulnerability Study of Coastal Communities in the East Lombok in Facing the Impact of Climate Change." *Journal of Sylva Indonesiana*. doi:10.32734/jsi.v2i1.809.
- Idris, N., and A. A. Kadafa. 2021. "Assessing the Vulnerability of Farmers, Fishermen and Herdsmen to Climate Change in Nigeria." *International Journal of Research and Innovation in Social Science*. doi:10.47772/ijriss.2021.5948.
- Iyer, G., K. Calvin, L. Clarke, J. Edmonds, N. Hultman, C. Hartin, H. Mcjeon, J. Aldy, and W. Pizer. 2018. "Implications of Sustainable Development Considerations for Comparability across Nationally Determined Contributions." *Nature Climate Change* 8:124–29. doi:10.1038/s41558-017-0039-z.
- Kurniawan, Ficky Adi, Rosynanda Nur Fauziah, and Dimas Panji Agung Rohmatulloh. 2024. "Relevansi Dan Peran Kurikulum Merdeka Dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa Tentang Krisis Global Warming." *Indonesian Journal of Environment and Disaster* 3(1):55–67. doi:10.20961/ijed.v3i1.1074.
- Kurniawan, F. A., Prasetya, J. D., & Maharani, Y. N. (2021). Kesiapsiagaan sekolah dalam menghadapi bencana erupsi gunung merapi studi kasus di SMP Negeri 2 Cangkringan dan SMP Sunan Kalijogo Cangkringan Kabupaten Sleman. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(1), 155-167. doi:10.24002/konstelasi.v1i1.4310
- Mahmudah, Nasibatul, T. June, and Impron. 2021. "Adaptive Garlic Farming on Climate Change and Variability in Lombok." *Agromet*. doi:10.29244/j.agromet.35.2.116-124.
- Mayangsari, Balqis, Erni Suharini, and Dewi Liesnoor Setyowati. 2025. "Adaptation Strategies for Fishermen's Food Security in Facing Climate Change in the Coastal Village of Malabro, Bengkulu City." *International Journal of Research and Review*. doi:10.52403/ijrr.20250162.
- Nandini, R., and A. Kusumandari. 2022. "Land Use Improvement as the Drought Mitigation to Manage Climate Change in the Dodokan Watershed, Lombok, Indonesia." *Land*. doi:10.3390/land11071060.
- Novianti, Kurnia, Henny Warsilah, and A. Wahyono. 2018. "Climate Change and Food Security on Coastal Community." 15:203–18. doi:10.31105/jpks.v15i3.1357.
- N'Souvi, Kodjo, Ablavi Adjakpenou, Chen Sun, and C. Ayisi. 2024. "Climate Change Perceptions, Impacts on the Catches, and Adaptation Practices of the Small-Scale Fishermen in Togo's Coastal Area." *Environmental Development*. doi:10.1016/j.envdev.2023.100957.
- Rahman, Mohibbur, Hery Toiba, and Wen-Chi Huang. 2021. "The Impact of Climate Change Adaptation Strategies on Income and Food Security: Empirical Evidence from Small-Scale Fishers in Indonesia." *Sustainability*. doi:10.3390/su13147905.
- Rifaldi, Cici Suharni. 2023. "Peran Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Dalam Menjalankan Program Satuan Pendidikan Aman Bencana (Studi Kasus BPBD Kabupaten Bantul)." *Indonesian Journal of Environment and Disaster* 2(1). doi:10.20961/ijed.v2i1.478.

- Schaeffer, R., Valentina Bosetti, E. Kriegler, K. Riahi, and D. V. Vuuren. 2020. "Climatic Change: CD-Links Special Issue on National Low-Carbon Development Pathways." *Climatic Change* 162:1779–85. doi:10.1007/s10584-020-02890-4.
- Shaffril, H. A., A. A. Samah, and J. D'Silva. 2017. "Adapting towards Climate Change Impacts: Strategies for Small Scale Fishermen in Malaysia." *Marine Policy* 81:196–201. doi:10.1016/j.marpol.2017.03.032.
- Siddik, Muhamad, and B. Dipokusumo. 2025. "Attitude and Strategies for Small Farmers in Facing Farm Risks: Case Study of Large Chili Farming in Lombok Island, Indonesia." *Journal of Global Innovations in Agricultural Sciences*. doi:10.22194/jgias/25.1692.
- Suadnya, I. W., AgusHari Hadi, and E. Paramita. 2022. "Disclosing Strategy in Communicating Uncertainty: Case of Climatology Station Climate Information Dissemination in Lombok Island." *Soshum: Jurnal Sosial Dan Humaniora*. doi:10.31940/soshum.v12i3.240-252.
- Suryadi, Arman, Hayati Hayati, and Taslim Sjah. 2025. "Persepsi Petani Melon Terhadap Perubahan Iklim Di Desa Ganti Kecamatan Praya Timur Kabupaten Lombok Tengah." *JURNAL SOSIAL EKONOMI DAN HUMANIORA*. doi:10.29303/jseh.v11i2.752.
- Wijaya, Endra, Cindy Aulia Fatharani, Zakia Syarika Zulkifli, Syafara Azahwa, Cipta Indralestari Rachman, Diani Kesuma, Rury Octaviani, Yunan Prasetyo Kurniawan, and Shafiyah Rahmah. 2025. "The Implementation of Self-Reliance and Gotong Royong Principles by Fishermen in Ciparagejaya Village to Respond to Climate Change and Its Impacts." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1496. doi:10.1088/1755-1315/1496/1/012023.