



EVALUASI DINAMIS KEMISKINAN IKLIM-RENTAN: INTERAKSI ANTARA SHOCK CUACA EKSTREAM DAN KEBERLANJUTAN ENERGI DI KOMUNITAS PEREMPUAN PEDESAAN

Firli Aulia¹;Zhelin Tri Sah billah²;Nabilla Wasila Rahmi³

^{1,2}*Faculty Of Social and Political Sciences, University of Muhammadiyah Mataram, Indonesia*

³*Faculty of Law, University Indonesia*

¹*Correspongndence Email: firliaulia0204@gmail.com*

Received: 13 Agustus 2024 | **Accepted: 25 Desember 2024** | **Published: 30 Desember 2024**

Abstract

This study aims to dynamically evaluate the relationship between extreme weather shocks and energy sustainability in shaping climate-vulnerable poverty among rural women communities. Although studies on climate poverty, gender inequality, and energy access have developed, the literature is still lacking in systematically integrating the three. This study employs a qualitative method using a Systematic Literature Review (SLR) approach on scientific publications over the past six years (2020–2025) obtained from the Dimensions and Scopus databases. Inclusion criteria were established to ensure the relevance and quality of the reviewed literature. The synthesis results indicate that rural women's resilience to climate impacts is significantly influenced by structural limitations, including social exclusion, unequal access to energy, and weak institutional capacity. Access to clean energy is a key determinant in strengthening socio-ecological adaptation, but its unequal distribution creates a complex ecosystem of vulnerability. This study recommends the need to develop gender-sensitive and community-based renewable energy intervention models. The main contribution of this research lies in the integration of three dimensions of vulnerability into a single evaluative framework, which is expected to enrich academic discourse and support inclusive policies based on climate justice.

Keywords: *Evaluation, Dynamic, Poverty*

A. Introduction

Kemiskinan yang bersifat iklim-rentan merupakan bentuk kerentanan struktural yang semakin menguat seiring meningkatnya eksposur terhadap risiko iklim. Kemiskinan merupakan kegagalan dalam menjalankan beberapa kemampuan dasar atau dengan kata lain, seseorang dianggap miskin apabila menghadapi kesulitan untuk mendapatkan kemampuan dasar ini. Sen menegaskan bahwa kemiskinan tidak boleh dihargai hanya sebagai kelompok dengan pendapatan rendah, namun perlu dipandang sebagai keterbatasan kemampuan yang dimiliki seseorang (Mardiah et al., 2024). Kemiskinan jenis ini tidak hanya mencerminkan kekurangan dalam pendapatan, tetapi juga mencakup keterbatasan dalam kapasitas adaptasi terhadap cuaca ekstrem dan tekanan lingkungan. Keadaan kemiskinan di Kota Mataram juga masih terlihat dari kurangnya kesempatan untuk mendapatkan pekerjaan. Oleh sebab itu, masyarakat menerapkan berbagai strategi untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Sebagai contoh, individu yang dahulu bekerja sebagai pekerja konstruksi sekarang beralih menjadi penambang pasir. Masyarakat akan berusaha dengan segala upaya untuk memenuhi kebutuhan mereka. Lebih lagi dengan kondisi pekerjaan saat ini yang cukup menantang di tengah pandemi Covid-19.(Pratama et al., 2023). Menurut Ngcamu, (2023), ketimpangan sosial-politik yang melekat dalam sistem pembangunan memperparah dampak iklim pada populasi rentan, terutama di negara-negara berkembang di kawasan Selatan Global. Salah satu hal yang sering diabaikan dalam pembicaraan tentang kemiskinan adalah adanya bencana alam atau wabah penyakit. Pandemi Covid-19 yang disebabkan oleh virus corona telah memberikan pengaruh signifikan bagi Kota Mataram sejak akhir tahun 2019 (Pratama, 2023). Dalam kondisi tersebut, rumah tangga miskin menjadi semakin tidak berdaya untuk mengakses perlindungan sosial, teknologi adaptif, atau bahkan informasi cuaca yang akurat. Maka, penting untuk memahami bahwa kemiskinan iklim-rentan tidak berdiri sendiri, melainkan merupakan hasil dari interaksi kompleks antara faktor ekologis, ekonomi, dan institusional. Paragraf 2 – Keberlanjutan Energi dan Ketimpangan Akses.

Keberlanjutan energi kini menjadi parameter penting dalam menilai keadilan iklim dan ketahanan komunitas. Namun, akses terhadap energi bersih masih sangat timpang, terutama di kalangan rumah tangga miskin dan perempuan di wilayah pedesaan. Carley & Konisky (2020) menunjukkan bahwa dalam banyak kasus, transisi menuju energi bersih justru memperluas jurang ketimpangan karena manfaatnya hanya dinikmati oleh kelompok yang sudah memiliki akses dan modal. Hal ini diperparah oleh kenyataan bahwa banyak rumah tangga miskin yang hidup dalam kondisi energi tidak layak (*energy poverty*), di mana energi modern tidak tersedia secara terjangkau maupun berkelanjutan. Padahal, energi bersih memiliki potensi besar untuk mendorong akses terhadap layanan dasar seperti pendidikan dan kesehatan, serta meningkatkan produktivitas ekonomi secara luas.

Tipologi kerentanan menjadi pendekatan penting dalam mengidentifikasi bagaimana komunitas merespons tekanan iklim secara berbeda. Studi oleh menggunakan indeks LVI-IPCC untuk mengevaluasi kerentanan komunitas pesisir di Vietnam dan menemukan bahwa ketergantungan terhadap sumber daya alam menjadi salah satu faktor kunci dalam membentuk tingkat kerentanan. Sementara itu, Marandi & Main, (2021) dalam analisisnya terhadap migrasi iklim di Amerika Serikat membagi kota-kota menjadi tiga kategori – kota rentan, kota penerima, dan kota tujuan – yang masing-masing memerlukan pendekatan perencanaan berbeda. Di kawasan urban, menurut Nakamura et al., (2023), kerentanan terhadap shock iklim menghambat mobilitas sosial dan memperburuk kondisi ekonomi, terutama di negara-negara seperti Indonesia dan Kolombia. Semua ini menunjukkan bahwa pendekatan terhadap kerentanan harus mempertimbangkan konteks geografis dan sosial yang spesifik.

Perempuan pedesaan memainkan peran penting dalam produksi pertanian dan stabilitas komunitas, namun seringkali mereka menghadapi hambatan sistemik dalam mengakses sumber daya dan pengambilan keputusan. Verma & Imelda (2023) mencatat bahwa meskipun produktivitas perempuan dalam sektor pertanian cenderung lebih tinggi

dibanding laki-laki, tingkat upah dan kepemilikan lahan mereka jauh lebih rendah. Kasus seperti komunitas baTonga di Zimbabwe menunjukkan bahwa praktik budaya dan norma patriarkal membatasi perempuan dalam memperoleh pendidikan dan hak tanah (Mudimba, 2020). Pandemi COVID-19 dan krisis iklim yang terjadi secara bersamaan juga memperparah keterisolasian perempuan dari ruang-ruang kebijakan dan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, pendekatan kebijakan yang responsif gender menjadi sangat penting dalam meningkatkan kapasitas adaptif perempuan di wilayah rentan iklim.

Transisi energi bersih harus ditempatkan dalam kerangka keadilan sosial agar tidak menciptakan pemenang dan pecundang baru dalam proses mitigasi iklim. Leal-Arcas et al., (2023) menegaskan bahwa narasi keadilan dalam transisi energi perlu mengedepankan kelompok rentan yang sering kali tertinggal dalam distribusi manfaat pembangunan. Salah satu contoh upaya integratif adalah Green New Deal (GND), yang dirancang bukan hanya untuk mendekarbonisasi ekonomi, tetapi juga untuk mengatasi ketimpangan sosial (Green & Healy, 2022). Namun demikian, masih terdapat perdebatan mengenai efektivitas pendekatan ini, terutama terkait kekhawatiran bahwa penyatuan agenda sosial dan iklim dapat mengalienasi pendukung konservatif dalam kebijakan lingkungan. Meski demikian, pendekatan yang mengintegrasikan keadilan sosial ke dalam agenda energi tetap dianggap lebih berkelanjutan dan inklusif dalam jangka panjang.

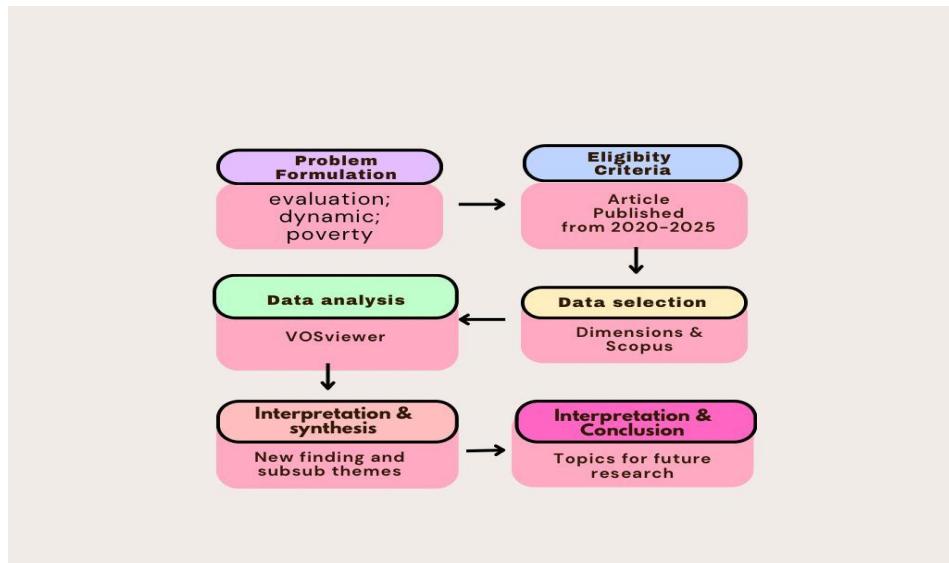
Meskipun kajian tentang kemiskinan iklim, akses energi, dan peran perempuan telah berkembang, keterkaitan dinamis antar ketiganya dalam satu kerangka evaluatif masih minim dieksplorasi, khususnya dalam konteks komunitas perempuan pedesaan yang menghadapi shock cuaca ekstrem. Literatur yang ada cenderung membahas isu-isu tersebut secara terpisah, tanpa mengintegrasikan dinamika adaptasi sosial, kerentanan struktural, dan keberlanjutan energi sebagai satu kesatuan sistem. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi celah tersebut dengan mengembangkan evaluasi dinamis yang menjelaskan interaksi antara shock cuaca ekstrem dan keberlanjutan energi dalam membentuk

ketahanan komunitas perempuan pedesaan. Tujuan dari studi ini adalah untuk merumuskan pemahaman yang komprehensif tentang kemiskinan iklim-rentan yang berakar pada ketidakadilan gender dan keterbatasan akses energi, sekaligus menawarkan rekomendasi berbasis bukti untuk kebijakan yang lebih inklusif dan transformatif.

B. Method

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasikan semua hasil penelitian yang relevan mengenai Evaluasi Dinamis Kemiskinan Iklim-Rentan: Interaksi antara Shock Cuaca Ekstream dan Keberlanjutan Energi di Komunitas Perempuan Pedesaan. Pendekatan ini bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber yang relevan secara sistematis, sehingga dapat memberikan pemahaman yang mendalam mengenai topik yang diteliti. Data dalam penelitian ini bersumber dari database Dimensions (<https://app.dimensions.ai>) dan Scopus (<https://www.scopus.com>) dengan interval publikasi 6 tahun terakhir untuk memastikan bahwa data yang digunakan adalah data terkini dan relevan dengan Evaluasi Dinamis Kemiskinan Iklim-Rentan: Interaksi antara Shock Cuaca Ekstream dan Keberlanjutan Energi di Komunitas Perempuan Pedesaan.

Kriteria kelayakan data dalam penelitian ini ditetapkan untuk memastikan bahwa hanya literatur yang relevan dan berkualitas tinggi yang dianalisis. Kriteria tersebut meliputi (1) artikel ilmiah yang diterbitkan dalam jurnal nasional dan internasional bereputasi; (2) studi yang secara khusus membahas Evaluasi Dinamis Kemiskinan Iklim-Rentan: Interaksi antara Shock Cuaca Ekstream dan Keberlanjutan Energi di Komunitas Perempuan Pedesaan; (3) publikasi yang diterbitkan dalam 6 tahun terakhir (2020-2025); (4) artikel yang tersedia dalam bentuk teks lengkap dan dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia. Prosedur penelitian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Prosedur penelitian

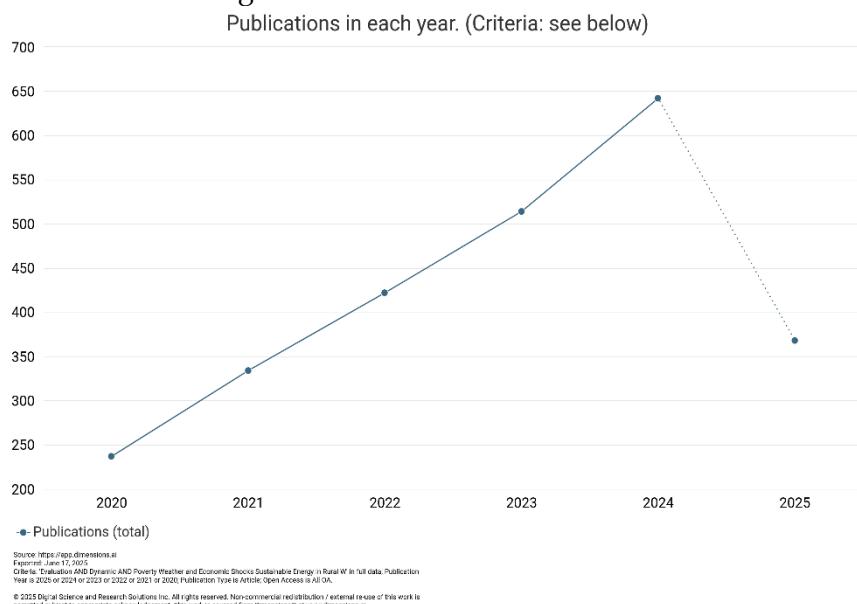
Gambar 1 menunjukkan bahwa penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu perumusan masalah, penentuan kriteria kelayakan, seleksi data, analisis data, interpretasi dan sintesis data, dan penarikan kesimpulan. Tahap perumusan masalah penting dilakukan untuk membatasi topik yang dibahas, yaitu Evaluasi Dinamis Kemiskinan Iklim-Rentan: Interaksi antara Shock Cuaca Ekatzem dan Keberlanjutan Energi di Komunitas Perempuan Pedesean.

Kriteria kelayakan ditentukan untuk menyaring data yang sesuai dengan topik dengan kata kunci yang relevan seperti "(Dinamis Kemiskinan Iklim-Rentan dan Shock Cuaca Ekatzem dan Komunitas Perempuan Pedesaan) atau (Dynamics of Climate-Vulnerable Poverty and Weather Shock Ekatzem dans Rural Women's Communities)". Selanjutnya, data dipilih dari database Dimensi dan filter diterapkan untuk data yang diterbitkan dalam 6 tahun terakhir (2020-2025). Selanjutnya, data yang terkumpul diimpor ke dalam perangkat lunak VOSviewer untuk membuat visualisasi hubungan antara kata kunci dan tema dalam penelitian ini. Hasil visualisasi dan analisis data dari VOSviewer diinterpretasikan untuk menjelaskan variabel-variabel kunci dalam Evaluasi Dinamis Kemiskinan Iklim-Rentan: Interaksi antara Shock Cuaca Ekatzem dan Keberlanjutan Energi di Komunitas Perempuan Pedesean.

C. Result and Discussion

1. Hasil Seleksi Data

Hasil pencarian di database pengindeks menemukan total 101,436 data, meliputi data *open access* sebanyak 13,015 data dan sisanya adalah *close access*. Dari 13,015 data tersebut, terdapat 6,313 data merupakan artikel dan 6,702 data merupakan buku dan prosiding. Dengan demikian, terdapat 2,517 data yang akan dianalisis pada tahap selanjutnya. Sebaran jumlah data tersebut sesuai dengan Gambar 2.



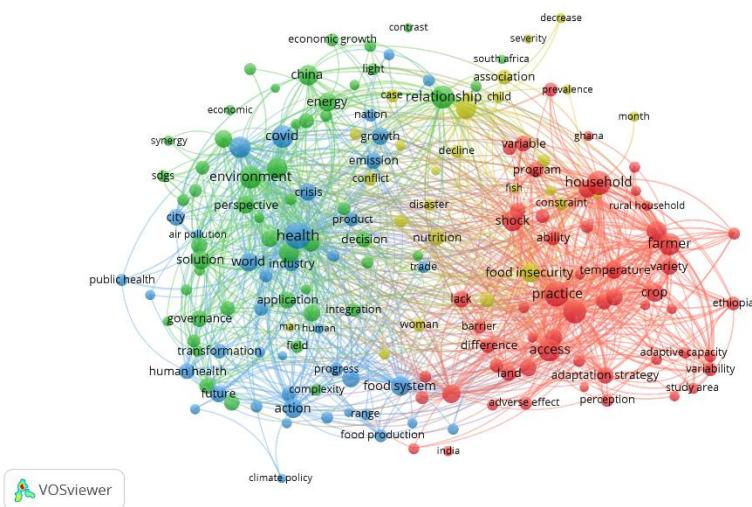
Gambar 2. Distribusi jumlah data selama satu decade

Gambar di atas menunjukkan tren jumlah publikasi tahunan terkait topik "Poverty, Weather and Economic Shocks; Sustainable Design; and Rural" selama periode 2020 hingga 2025. Terlihat bahwa publikasi mengalami peningkatan signifikan dari tahun ke tahun, dimulai dari sekitar 240 publikasi pada tahun 2020 dan terus meningkat hingga mencapai puncaknya pada tahun 2024 dengan sekitar 650 publikasi. Kenaikan ini mencerminkan semakin besarnya perhatian akademik dan riset terhadap isu-isu kemiskinan, ketahanan ekonomi terhadap guncangan, serta pembangunan berkelanjutan di wilayah pedesaan. Namun, pada tahun 2025 terjadi penurunan drastis dalam jumlah publikasi yang tercatat, yang kemungkinan besar disebabkan oleh data tahun 2025 yang masih bersifat sementara atau belum sepenuhnya terinput dalam sistem pada saat grafik ini dihasilkan. Pola ini mengindikasikan bahwa meskipun minat dan produksi ilmiah pada tema tersebut meningkat,

terdapat kebutuhan untuk evaluasi lanjutan mengenai keberlanjutan tren ini dan bagaimana dinamika global atau kebijakan nasional dapat memengaruhi arah penelitian di masa mendatang.

2. Network Visualization of

Data yang telah melalui proses seleksi kemudian divisualisasikan dengan menggunakan VOSviewer untuk melihat variabel-variabel penelitian dan hubungan antar variabel. Hasil visualisasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Network visualization dari variabel penelitian

Gambar 3 adalah visualisasi jaringan dari semua variabel yang dipelajari selama 6 tahun terakhir dan menggambarkan empat kelompok warna yang berbeda: hijau, merah, kuning, dan biru. Interpretasi setiap variabel adalah sebagai berikut.

a. Green Cluster (Energy, Environment, Covid, Emission, Economic Growth)

Klaster hijau menggambarkan keterkaitan antara pertumbuhan ekonomi, energi, lingkungan, dan dampak dari pandemi COVID-19. Kata kunci seperti environment, energy, covid, china, emission, economic growth, dan crisis menegaskan bahwa krisis lingkungan dan kesehatan global telah mempercepat urgensi transformasi energi bersih serta memperlihatkan keterkaitannya dengan pertumbuhan ekonomi.

Di sini, ada hubungan erat antara keputusan industri dan lingkungan global dalam menghadapi pandemi sebagai shock eksternal.

b. Blue Cluster (Governance, Human Health, Policy, Climate Action)

Klaster biru merepresentasikan tema besar yang berfokus pada kebijakan iklim, kesehatan masyarakat, dan tindakan transformatif dalam menghadapi krisis iklim. Kata-kata seperti governance, human health, climate policy, action, transformation, dan public health menunjukkan bahwa topik ini menyentuh keterkaitan antara sistem pemerintahan dan kesehatan manusia dalam merespons perubahan iklim global. Ada perhatian terhadap tata kelola dan kompleksitas pengambilan keputusan yang berdampak pada kesehatan serta sistem produksi pangan (food system).

c. Red Cluster (Household Resilience, Food Security, Agricultural Practice)

Klaster merah menekankan pada dimensi ketahanan rumah tangga, ketahanan pangan, dan adaptasi praktik pertanian. Kata-kata seperti household, food insecurity, farmer, crop, practice, land, shock, dan access mengindikasikan fokus pada rumah tangga pedesaan yang sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim (misalnya kekeringan, suhu ekstrem, atau banjir). Di sinilah konteks "kemiskinan iklim-rentan" sangat nyata, terutama untuk komunitas perempuan yang memiliki keterbatasan akses pada lahan, teknologi, dan sumber daya energi.

d. Yellow Cluster (Statistical Association, Programmatic Interventions, Shock & Vulnerability)

Klaster kuning berfungsi sebagai jembatan antara klaster merah dan hijau, mencerminkan pendekatan kuantitatif dan evaluatif terhadap program adaptasi, shock, dan resiliensi sosial-ekonomi. Kata-kata seperti association, variable, constraint, severity, decrease mencerminkan usaha ilmuwan untuk mengkuantifikasi hubungan antara berbagai shock (ekonomi, cuaca) dan hasil ketahanan rumah tangga. Klaster ini penting untuk evaluasi kebijakan berbasis bukti.

Berdasarkan pembagian klaster, peneliti dapat melakukan kajian lebih mendalam terhadap beberapa topik sebagai berikut.

a. Dinamika Kerentanan dan Ketahanan Perempuan Pedesaan terhadap Shock Cuaca Ekstrem

Tipologi shock cuaca, khususnya kekeringan dan variabilitas curah hujan, memberikan dampak yang signifikan terhadap struktur sosial-ekonomi rumah tangga di berbagai kawasan rentan iklim. Di Thailand dan Vietnam, kekeringan berulang diketahui menurunkan tingkat migrasi

rumah tangga hingga 5,3 poin persentase, terutama di kalangan masyarakat miskin. Hal ini mencerminkan munculnya jebakan kemiskinan ekologis, di mana kejadian iklim ekstrem membatasi mobilitas dan akses terhadap peluang ekonomi. Sementara itu, di Malawi, paparan terhadap shock curah hujan justru mendorong petani skala kecil, khususnya di wilayah kering, untuk melakukan pembelian input komersial seperti pupuk dan bahan kimia pertanian sebagai strategi memperkuat ketahanan produksi. Namun, kapasitas adaptif ini sangat dipengaruhi oleh faktor ekonomi dan akses terhadap informasi, di mana rumah tangga yang lebih sejahtera menunjukkan respons yang lebih aktif terhadap perubahan iklim (Makate & Makate, 2022). Di Tiongkok, respons terhadap cuaca ekstrem ditunjukkan melalui pola pengurangan konsumsi dan peningkatan tabungan rumah tangga, mengindikasikan adanya pergeseran perilaku ekonomi dalam menghadapi ketidakpastian iklim (Zhang et al., 2021).

Di tengah tantangan iklim dan bencana, komunitas perempuan di wilayah pedesaan menunjukkan kapasitas adaptif yang kuat melalui strategi berbasis budaya dan kepemimpinan lokal. Perempuan Minangkabau di Sumatera Barat, misalnya, mempraktikkan tradisi seperti *mamagang sawah* dan *badoncek* sebagai bentuk solidaritas komunitas yang tidak hanya mendukung respons terhadap bencana tetapi juga memperkuat ketahanan pangan dalam situasi krisis (Pradipta, 2020). Dalam konteks pandemi, kepemimpinan perempuan di wilayah pedesaan Brasil terbukti krusial, terutama dalam memobilisasi sumber daya lokal dan mempromosikan kesadaran kesehatan masyarakat (Moraes et al., 2020). Di Afrika Selatan, petani perempuan mengadaptasi sistem pertanian mereka dengan mengubah jadwal tanam, melakukan rotasi tanaman, serta mencari pekerjaan alternatif untuk mengatasi tekanan iklim dan ekonomi yang semakin berat (Dibakoane et al., 2022). Meskipun demikian, keterbatasan akses terhadap sumber daya, pendidikan, dan teknologi masih menjadi hambatan struktural yang signifikan dalam meningkatkan efektivitas strategi adaptasi mereka.

Temuan-temuan tersebut menggarisbawahi bahwa dinamika kerentanan dan ketahanan perempuan pedesaan terhadap shock cuaca ekstrem bersifat kompleks dan multidimensional. Di satu sisi, perempuan menunjukkan kapasitas adaptasi berbasis budaya, sosial, dan ekonomi dalam merespons tekanan iklim. Di sisi lain, adanya ketimpangan struktural dalam distribusi sumber daya dan informasi memperkuat eksklusi sosial dan membatasi ruang gerak perempuan dalam memperkuat ketahanan rumah tangga. Evaluasi dinamika ini menegaskan bahwa respons terhadap shock iklim tidak dapat dipisahkan dari struktur sosial

yang melingkupinya, termasuk peran gender, modal sosial komunitas, dan akses energi yang berkelanjutan. Oleh karena itu, strategi kebijakan untuk mengurangi kemiskinan iklim-rentan perlu mengintegrasikan pendekatan yang peka gender dan berbasis lokal agar mampu membangun ketahanan perempuan pedesaan secara berkelanjutan.

b. Interaksi Antara Ketimpangan Energi, Gender, dan Ketahanan Pangan

Akses terhadap energi bersih terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap kesejahteraan rumah tangga, khususnya di wilayah berkembang dan komunitas pedesaan. Penggunaan energi bersih berkontribusi terhadap peningkatan kebahagiaan subjektif dan kesehatan masyarakat, terutama dengan menurunnya gangguan pernapasan yang lazim terjadi akibat pembakaran bahan bakar tradisional (Ren et al., 2022). Manfaat ini terasa lebih besar di kalangan perempuan, mengingat mereka lebih banyak terlibat dalam kegiatan rumah tangga yang berkaitan langsung dengan konsumsi energi. Di pedesaan, perempuan menunjukkan peningkatan signifikan dalam kesejahteraan setelah mendapatkan akses energi bersih, dibandingkan dengan laki-laki pada kondisi sosial-ekonomi yang sama. Faktor-faktor sosioekonomi seperti tingkat pendidikan dan pendapatan juga menjadi penentu penting dalam adopsi energi bersih, di mana rumah tangga dengan pendidikan lebih tinggi cenderung beralih lebih cepat dari bahan bakar konvensional ke sumber energi modern (Bofah et al., 2022). Di sisi lain, rumah tangga dengan kondisi hunian yang lebih baik justru memiliki jejak energi yang lebih rendah namun menunjukkan tingkat kesejahteraan yang lebih tinggi (Baltruszewicz et al., 2021).

Ketimpangan akses energi juga berimplikasi langsung terhadap ketahanan pangan dan kesehatan perempuan, terutama di komunitas yang mengalami kemiskinan energi akut. Perempuan – termasuk mereka yang memiliki disabilitas – menghadapi risiko lebih besar terhadap kelaparan dan ketidakpuasan hidup akibat keterbatasan energi (Okyere & Lin, 2023). Inisiatif penyediaan teknologi seperti kompor ramah lingkungan telah dikaitkan dengan peningkatan pemberdayaan perempuan, khususnya dalam aspek pengambilan keputusan dan pemenuhan kebutuhan pangan keluarga (Chandrasekaran et al., 2023). Dalam konteks yang lebih luas, akses terhadap energi bersih terbukti mendongkrak suplai tenaga kerja perempuan, yang berdampak pada peningkatan ketahanan pangan rumah tangga. Namun demikian, tantangan tetap ada. Di Ethiopia, introduksi bioenergi modern memang berpotensi meningkatkan ketahanan pangan,

namun norma peran gender yang tidak seimbang justru dapat meningkatkan beban kerja perempuan (Villamor, 2023). Kondisi iklim ekstrem seperti kekeringan juga semakin memperburuk kerentanan perempuan terhadap kelaparan dan penyakit, termasuk HIV/AIDS, yang merefleksikan kerentanan multidimensi akibat tekanan lingkungan dan sosial (Austin et al., 2021).

Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa interaksi antara ketimpangan energi, gender, dan ketahanan pangan membentuk ekosistem kerentanan yang kompleks di komunitas rentan, khususnya di pedesaan. Energi bersih bukan hanya sekadar kebutuhan teknologis, tetapi juga faktor penentu keadilan sosial yang berkontribusi pada kesehatan, produktivitas, dan pemberdayaan perempuan. Ketika akses energi bersih tersedia, dampaknya tidak merata – perempuan memperoleh manfaat lebih besar, namun juga menanggung risiko yang lebih tinggi ketika akses tersebut terbatas. Ketimpangan ini menuntut pendekatan kebijakan yang lebih sensitif terhadap gender dan responsif terhadap struktur sosial lokal. Dalam konteks evaluasi dinamis kemiskinan iklim-rentan, hubungan ini menegaskan pentingnya integrasi lintas sektor antara kebijakan energi, kesehatan masyarakat, dan pemberdayaan perempuan untuk memastikan bahwa ketahanan pangan dapat dibangun secara berkelanjutan dan inklusif.

c. Evaluasi Program Adaptasi dan Inovasi Energi di Wilayah Rawan Iklim

Intervensi pemerintah dan organisasi non-pemerintah (NGO) dalam merespons dampak shock iklim menunjukkan efektivitas yang berlapis, khususnya dalam meningkatkan ketahanan kesehatan dan lingkungan. Pemerintah dan NGO telah merancang protokol yang berfokus pada pengurangan emisi gas rumah kaca serta penguatan kapasitas sistem kesehatan untuk menghadapi bencana iklim, seperti peningkatan respons terhadap polusi udara, pengelolaan ekologi vektor penyakit, dan kualitas air di wilayah pedesaan yang terdampak ketimpangan layanan kesehatan (Faisal Abass Padder et al., 2023) (Smith et al., 2023). Selain pendekatan struktural, upaya perubahan perilaku juga memainkan peran penting. Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa intervensi berbasis konservasi sumber daya dan transportasi berkelanjutan dapat meningkatkan perilaku pro-lingkungan sebesar 2 hingga 12 persen, dengan strategi perbandingan sosial dan insentif keuangan terbukti paling efektif dalam mendorong perubahan (Bergquist et al., 2023). Lebih lanjut, pendekatan yang menempatkan integritas ekologi sebagai fondasi kebijakan adaptasi terbukti memperkuat ketahanan ekosistem sekaligus

mendukung kesehatan manusia dengan menyediakan *climate refugia* dan perlindungan terhadap bencana alam (Elsen et al., 2023).

Di sisi lain, model intervensi berbasis data dalam mendukung ketahanan energi komunitas menunjukkan peran strategis teknologi energi terbarukan, partisipasi kolektif, dan kerangka sosio-teknikal. Implementasi teknologi seperti energi surya, angin, dan hidro memberikan dampak nyata dalam mengurangi kemiskinan energi. Sebagai contoh, energi surya dapat menghasilkan penghematan biaya hingga 53% bagi prosumer, dan kombinasi dengan penyimpanan baterai serta kendaraan listrik mampu meningkatkan swasembada energi rumah tangga hingga 54% (Belmar et al., 2023). Pendekatan berbasis komunitas melalui produksi dan konsumsi energi secara kolektif terbukti tidak hanya mengurangi beban energi tetapi juga meningkatkan keadilan sosial (Konstantopoulos et al., 2023). Fasilitasi perdagangan energi antar rumah tangga (*peer-to-peer*) turut mengoptimalkan distribusi manfaat ekonomi dan efisiensi sumber daya. Kerangka sosio-teknikal seperti *Urban Building Energy Modelling* (UBEM) dan sistem multi-agen semakin memperkuat efektivitas perencanaan energi komunitas, dengan kemampuan untuk menyelaraskan kapasitas teknologi dan kebutuhan sosial secara simultan (Bukovszki et al., 2020) (Reis et al., 2021). Meskipun demikian, hambatan regulasi dan keterbatasan teknologi masih menjadi tantangan krusial yang perlu diatasi dalam implementasi model ini.

Temuan-temuan di atas menegaskan bahwa evaluasi program adaptasi dan inovasi energi di wilayah rawan iklim harus bersifat holistik, mencakup intervensi berbasis kesehatan, perilaku, teknologi, dan partisipasi komunitas. Ketahanan terhadap shock iklim tidak hanya dibentuk oleh respons institusional, tetapi juga oleh kapasitas komunitas untuk terlibat dalam transisi energi yang adil dan inklusif. Model yang mengintegrasikan teknologi energi terbarukan dengan pendekatan sosial, seperti partisipasi kolektif dan mekanisme perdagangan energi mikro, menunjukkan potensi luar biasa dalam membangun ketahanan jangka panjang. Namun, keberhasilan model ini sangat ditentukan oleh kemampuan aktor lokal dalam menavigasi kendala kebijakan, kesenjangan akses teknologi, dan kebutuhan adaptasi berbasis konteks lokal. Oleh karena itu, program adaptasi energi yang efektif harus dirancang dengan pendekatan interdisipliner yang mempertimbangkan relasi antara kerentanan iklim, kapasitas kelembagaan, dan inovasi berbasis komunitas untuk memperkuat ketahanan masyarakat secara sistemik dan berkelanjutan.

D. Conclusion

Dinamika kerentanan dan ketahanan perempuan pedesaan terhadap shock cuaca ekstrem menunjukkan bahwa kemiskinan iklim-rentan bukanlah sekadar masalah lingkungan, melainkan persoalan struktural yang melibatkan ketimpangan gender, keterbatasan akses energi, dan eksklusi sosial. Meskipun perempuan menunjukkan kapasitas adaptasi yang tinggi melalui strategi berbasis budaya, sosial, dan ekonomi, keterbatasan akses terhadap sumber daya dan teknologi tetap menjadi penghalang utama dalam memperkuat ketahanan mereka. Akses terhadap energi bersih terbukti menjadi variabel kunci dalam meningkatkan kesehatan, produktivitas, dan pemberdayaan perempuan, namun ketimpangan distribusinya menciptakan ekosistem kerentanan yang kompleks. Evaluasi terhadap program adaptasi dan inovasi energi di wilayah rentan iklim harus dilakukan secara holistik, dengan memperhatikan interaksi antara kebijakan kesehatan, perilaku masyarakat, kapasitas kelembagaan, dan partisipasi komunitas dalam transisi energi.

Penelitian ke depan perlu difokuskan pada pengembangan model intervensi energi terbarukan yang sensitif gender dan berbasis komunitas lokal, serta evaluasi longitudinal terhadap efektivitas kebijakan lintas sektor dalam membangun ketahanan perempuan pedesaan terhadap tekanan iklim. Kajian aksi partisipatif yang memadukan pendekatan teknologi dan modal sosial juga menjadi sangat mendesak untuk memastikan keberlanjutan dan inklusivitas adaptasi iklim di tingkat akar rumput.

Referensi

- Austin, K. F., Noble, M. D., & Berndt, V. K. (2021). Drying Climates and Gendered Suffering: Links Between Drought, Food Insecurity, and Women's HIV in Less-Developed Countries. *Social Indicators Research*, 154(1), 313–334. <https://doi.org/10.1007/s11205-020-02562-x>
- Baltruszewicz, M., Steinberger, J. K., Ivanova, D., Brand-Correa, L. I., Paavola, J., & Owen, A. (2021). Household final energy footprints in Nepal, Vietnam and Zambia: Composition, inequality and links to

- well-being. *Environmental Research Letters*, 16(2).
- <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abd588>
- Belmar, F., Baptista, P., & Neves, D. (2023). Modelling renewable energy communities: assessing the impact of different configurations, technologies and types of participants. *Energy, Sustainability and Society*, 13(1), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s13705-023-00397-1>
- Bofah, R. O., Appiah-Konadu, P., & Ngwu, F. N. (2022). Transition to cleaner cooking energy in Ghana. *Clean Energy*, 6(1), 957-966. <https://doi.org/10.1093/ce/zkac004>
- Bukovszki, V., Magyari, Á., Braun, M. K., Párdi, K., & Reith, A. (2020). Energy modelling as a trigger for energy communities: A joint socio-technical perspective. *Energies*, 13(9), 1-44. <https://doi.org/10.3390/en13092274>
- Carley, S., & Konisky, D. M. (2020). The justice and equity implications of the clean energy transition. *Nature Energy*, 5(8), 569-577. <https://doi.org/10.1038/s41560-020-0641-6>
- Chandrasekaran, M., Krishnapriya, P. P., Jeuland, M., & Pattanayak, S. K. (2023). Gender empowerment and energy access: evidence from seven countries. *Environmental Research Letters*, 18(4). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/acc2d3>
- Dibakoane, S., Siyongwana, P., & Shabalala, A. N. (2022). Vulnerability, impact and adaptation strategies of female farmers to climate variability. *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies*, 14(1), 1-11. <https://doi.org/10.4102/jamba.v14i1.1302>
- Elsen, P. R., Oakes, L. E., Cross, M. S., DeGemmis, A., Watson, J. E. M., Cooke, H. A., Darling, E. S., Jones, K. R., Kretser, H. E., Mendez, M.,

- Surya, G., Tully, E., & Grantham, H. S. (2023). Priorities for embedding ecological integrity in climate adaptation policy and practice. *One Earth*, 6(6), 632–644. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.05.014>
- Faisal Abass Padder, Asif Bashir, & Shabir Ahmad Dar. (2023). the Main Protocol and Other Identified Strategies To Address Climate Change & Its Impact on Health. *International Journal of Economic, Business, Accounting, Agriculture Management and Sharia Administration (IJEVAS)*, 3(2), 410–417. <https://doi.org/10.54443/ijebas.v3i2.735>
- Green, F., & Healy, N. (2022). How inequality fuels climate change: The climate case for a Green New Deal. *One Earth*, 5(6), 635–649. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.05.005>
- Konstantopoulos, G., Kanellou, E., & Kontogiannis, K. (2023). Exploring the community energy actions to alleviate energy poverty in the Greek context. *Technical Annals*, 1(2), 0–20. <https://doi.org/10.12681/ta.34183>
- Leal-Arcas, R., Gasimov, A., & Reddy, V. S. (2023). Energy Security, Decarbonization, and the Environmental Justice Movement. *Sustainability in Environment*, 8(2), p53. <https://doi.org/10.22158/se.v8n2p53>
- Magnus Bergquist, Maximilian Thiela, Matthew H. Goldberg, and S. van der L. (2023). Field interventions for climate change mitigation behaviors: A second-order meta-analysis. *RESEARCH ARTICLE*, 120(agustus), 2023. <https://doi.org/https://doi.org/10.1073/pnas.2214851120>
- Makate, C., & Makate, M. (2022). Do Rainfall Shocks Prompt Commercial Input Purchases Amongst Smallholder Farmers in Diverse Regions and Environments in Malawi? *Sustainability (Switzerland)*, 14(22).

<https://doi.org/10.3390/su142214904>

- Marandi, A., & Main, K. L. (2021). Vulnerable City, recipient city, or climate destination? Towards a typology of domestic climate migration impacts in US cities. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 11(3), 465–480. <https://doi.org/10.1007/s13412-021-00712-2>
- Mardiah, F., Islami, J., Irawan, M. F., & Pratama, I. N. (2024). *Meninjau Dampak Kemiskinan Yang Terjadi Terhadap Masyarakat Kabupaten Dompu*. 13.
- Moraes, L. L. De, Sieber, S. S., & Funari, J. N. (2020). *Trabalho De Cuidado Durante a Pandemia De Covid -19 Rural Women ´ S Leadership , Political Participation and Care During the Covid-19 Pandemic*. 3, 1-34.
- Mudimba, M. P. C. (2020). Trapped in a 'Pitiless Zone where the Different Patriarchies Meet'! A Glimpse into the BaTonga Rural Women's Daily Struggles Versus Gender Equality, Binga, Zimbabwe. *Journal of Law, Policy and Globalization*, 101, 74–84. <https://doi.org/10.7176/jlpg/101-10>
- Nakamura, S., Abanokova, K., Dang, H. A. H., Takamatsu, S., Pei, C., & Prospere, D. (2023). Is Climate Change Slowing the Urban Escalator Out of Poverty? Evidence from Chile, Colombia, and Indonesia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph20064865>
- Ngcamu, B. S. (2023). Climate change effects on vulnerable populations in the Global South: a systematic review. *Natural Hazards*, 118(2), 977–991. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06070-2>
- Okyere, M. A., & Lin, B. (2023). Invisible among the vulnerable: a nuanced perspective of energy poverty at the intersection of gender and

disability in South Africa. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-14. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01604-2>

Pradipta, L. (2020). RECONNECTING CULTURE AND RESILIENCE: UNDERSTANDING MINANGKABAU WOMEN STRATEGIES IN DISASTER MANAGEMENT. *Jurnal Antropologi: Isu-Isu Sosial Budaya*, 02(December).

Pratama, I. N. (2023). Skema Pengentasan Kemiskinan Ditinjau Dari Perspektif Collaborative Governance Di Kota Mataram. *Jurnal Komunikasi Dan Kebudayaan*, 10(1), 61-77. <https://doi.org/10.59050/jkk.v10i1.221>

Pratama, I. N., Ibrahim, A. H., & Akbar, P. (2023). Pentahelix Collaboration Concept as an Effort to Accelerate Poverty Reduction in the Covid-19 Situation in the City of Mataram. *Jurnal Public Policy*, 9(1), 75. <https://doi.org/10.35308/jpp.v9i1.6439>

Reis, I. F. G., Gonçalves, I., Lopes, M. A. R., & Antunes, C. H. (2021). Assessing the influence of different goals in energy communities' self-sufficiency—an optimized multiagent approach. *Energies*, 14(4), 1-30. <https://doi.org/10.3390/en14040989>

Ren, P., Liu, X., Li, F., & Zang, D. (2022). Clean Household Energy Consumption and Residents' Well-Being: Empirical Analysis and Mechanism Test. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph192114057>

Smith, D. J., Mizelle, E., Leslie, S. L., Li, G. X., Stone, S., Stauffer, P., Smith, A., Lewis, G., Rodden, E. L., McDermott-Levy, R., & Thompson, L. M. (2023). Intervention studies to reduce the impact of climate change on health in rural communities in the United States: a systematic review.

Environmental Research: Health, 1(3), 032001.

<https://doi.org/10.1088/2752-5309/acbbe6>

Verma, A. P., & Imelda. (2023). Clean Energy Access: Gender Disparity, Health and Labour Supply. *Economic Journal*, 133(650), 845-871.
<https://doi.org/10.1093/ej/ueac057>

Villamor, G. B. (2023). Gender and Water-Energy-Food Nexus in the Rural Highlands of Ethiopia: Where Are the Trade-Offs? *Land*, 12(3).
<https://doi.org/10.3390/land12030585>

Zhang, D., Li, J., Ji, Q., & Managi, S. (2021). Climate variations, culture and economic behaviour of Chinese households. *Climatic Change*, 167(1-2), 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03145-6>