

## **ADAPTASI PETANI PADI TERHADAP PERUBAHAN IKLIM BERBASIS SISTEM SOSIAL-EKOLOGI DI DESA KEPANJEN KECAMATAN PACE KABUPATEN NGANJUK**

**Vilsa Adilla Rahma**

Mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Surabaya,  
[vilsaadilla.21040@mhs.unesa.ac.id](mailto:vilsaadilla.21040@mhs.unesa.ac.id)

**Dr. Aida Kurniawati, S.Pd., M.Si.**

Dosen Pembimbing Mahasiswa S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri  
Surabaya

### **Abstrak**

Desa Kepanjen, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk merupakan wilayah dengan mayoritas penduduknya menggantungkan hidup dari sektor pertanian, khususnya budidaya padi. Tingginya ketergantungan terhadap kondisi iklim membawa resiko produksi pertanian padi yang paling tidak menentu dan berpotensi memberikan dampak negatif terhadap petani. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui upaya adaptasi petani padi dalam menghadapi perubahan iklim berbasis sistem sosial ekologi (*Social-Ecological System*) di Desa Kepanjen Kecamatan Pace Kabupaten Nganjuk. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan sistem sosial ekologi untuk memahami bagaimana interaksi antara sistem sosial dan sistem ekologi membentuk perilaku adaptasi petani dalam menghadapi tekanan iklim yang semakin meningkat. Informan ditentukan secara *purposive sampling*, di mana pemilihan informan dilakukan secara sengaja berdasarkan pertimbangan dan tujuan penelitian. Teknik pengumpulan data yaitu, wawancara, observasi serta dokumentasi. Teknik analisis data melalui berbagai tahapan yaitu reduksi data, penyajian data, penarikan data. Teknik keabsahan data menggunakan cara, *credibility, transferability, dependability dan confirmability*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adaptasi petani dan lingkungan merupakan kondisi yang dinamis. Terdapat temuan penelitian mengungkapkan bahwa petani telah menerapkan empat adaptasi: (1) Adaptasi reaktif; penggunaan kapur pertanian, mengikat tanaman padi agar memperkuat posisi tegak hingga masa panen. (2) Adaptasi proaktif; pemilihan varietas tahan iklim ekstrem, penerapan kalender tanam yang disesuaikan keadaan pola musim. (3) Adaptasi berbasis pengetahuan lokal; petani melakukan tanam serentak dan sejenis di blok-blok wilayahnya untuk memutus rantai hama. (4) Adaptasi institusional; penyediaan infrastruktur pertanian yang memadai, seperti sistem irigasi, jalan usaha tani, serta subsidi sarana pertanian dari pemerintah.

**Kata Kunci:** Adaptasi, Petani, Perubahan Iklim, Sistem Sosial-Ekologi

### **Abstract**

*Kepanjen Village, Pace District, Nganjuk Regency, is an area where the majority of the population relies on agriculture, particularly rice cultivation, for their livelihoods. This high dependence on climate conditions poses the most uncertain risks to rice production and has the potential to negatively impact farmers. The purpose of this study was to determine rice farmers' adaptation efforts to climate change based on the social-ecological system (SES) in Kepanjen Village, Pace District, Nganjuk Regency. This study uses a qualitative method with a social-ecological system approach to understand how interactions between social and ecological systems shape farmers' adaptive behavior in the face of increasing climate pressures. Informants were selected using purposive sampling, where informants were selected intentionally based on research considerations and objectives. Data collection techniques included interviews, observation, and documentation. Data analysis techniques involved various stages: data reduction, data presentation, and data extraction. Data validity techniques used methods such as credibility, transferability, dependability, and confirmability. The results of the study show that farmer and environmental adaptation is a dynamic condition. There are research findings revealing that farmers have implemented four adaptations: (1) Reactive adaptation, the use of agricultural lime, tying rice plants to strengthen their upright position until harvest time. (2) Proactive adaptation, selecting varieties that are resistant to extreme climates, implementing a planting calendar that is adjusted to seasonal patterns. (3) Adaptation based on local knowledge, farmers carry out simultaneous and similar planting in blocks of their area to break the chain of pests, (4) Institutional adaptation, providing adequate agricultural infrastructure, such as irrigation systems, farm roads, and agricultural facility subsidies from the government.*

**Keywords:** Adaptation, Farmers, Climate Change, Social Ecological System

## PENDAHULUAN

Iklim bumi merupakan sistem yang kompleks, dibentuk oleh interaksi antara: atmosfer, hidrosfer, litosfer, kriosfer dan biosfer. Posisi geografis Indonesia yang berada di daerah khatulistiwa dengan iklim tropis menyebabkan wilayah Indonesia rentan terhadap fenomena perubahan iklim. Secara alami, perubahan iklim terjadi dengan laju perubahan dalam jangka waktu yang panjang, sehingga makhluk hidup dapat menyesuaikan diri melalui adaptasi dan aklimatisasi. Namun, perubahan iklim yang terjadi saat ini dikaitkan oleh aktivitas manusia melalui emisi antropogenik gas rumah kaca (GRK) dengan intensitas dan laju yang terus meningkat (IPCC, 2023). Kandungan penyusun GRK tersebut diantaranya adalah CO<sub>2</sub> (karbondioksida), CH<sub>4</sub> (metana), dan nitrogen (N<sub>2</sub>O) yang bertindak seperti “kaca” pada rumah kaca, membiarkan sinar matahari masuk ke atmosfer dan membatasi jumlah panas yang dapat keluar dari atmosfer, sehingga memicu peningkatan suhu rata-rata bumi dan selanjutnya mengakibatkan terjadinya perubahan iklim.

Pemanasan global telah terbukti memengaruhi sistem iklim bumi terus terjadi dan tidak terbantahkan. Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat bahwa pada tahun 2018 bencana di Indonesia sekitar 90% merupakan bencana hidrometeorologi atau bencana yang dipengaruhi langsung oleh faktor cuaca. Kenaikan suhu bumi tidak hanya berdampak pada sistem iklim tetapi juga memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia. Fenomena iklim ekstrem, baik dari segi frekuensi dan intensitasnya berpotensi memberikan dampak buruk pada sektor-sektor prioritas seperti, pertanian, kesehatan, air, kelautan dan pesisir (Bappenas, 2019). Pada sektor pertanian, perubahan iklim menyebabkan pergeseran jadwal dan pola tanam, meningkatnya serangan hama penyakit pada tanaman, banjir, kekeringan, penurunan hasil panen, hingga menyebabkan gagal panen (puso) (Ananda & Widodo, 2019).

Di Desa Kepanjen, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk mayoritas masyarakatnya menggantungkan hidup dari sektor pertanian. Dampak dari perubahan iklim akan sangat terasa nyata, khususnya pada penurunan hasil panen yang diperoleh petani. Susanti *et al.*, (2018) menyebutkan bahwa faktor iklim merupakan salah satu pemicu terjadi *outbreak* serangan OPT di Indonesia. Berdasarkan data Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk tahun 2022-2024, serangan OPT tanaman padi di Desa Kepanjen paling tinggi terjadi pada musim tanam ke II, yaitu sekitar bulan April, Mei, Juni, dan Juli. Di mana bulan ini merupakan musim peralihan menuju musim kemarau di Indonesia. Setiawan *et al.*, (2016)

menyebutkan, iklim yang berubah dapat menjadi sebuah dasar dalam penyebaran organisme pengganggu tanaman, seperti perubahan penyebaran geografis, jumlah generasi tanam, perkembangannya makin cepat, musim tanam lebih panjang serta terjadi perubahan pola interaksi tumbuhan inang dan organisme pengganggu tanaman.

Produktivitas suatu jenis tanaman dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan seperti, topografi, jenis tanah, pola iklim, teknologi, pengelolaan, dan faktor ekonomi (Tjasyono, 2004; Pahlevi, 2017). Di antara berbagai faktor lingkungan, faktor tanah telah banyak dipelajari dan diteliti dibandingkan dengan faktor cuaca dan iklim, meskipun kenyataannya, cuaca dan iklim merupakan salah satu elemen pengubah dalam produksi pertanian yang sukar dikendalikan. Besarnya ketergantungan terhadap iklim membawa resiko produksi pertanian padi yang paling tidak menentu dan berpotensi memberikan dampak buruk terhadap petani. Dalam hal tersebut, relasi antara petani dan alam tidak bersifat satu arah, melainkan membentuk hubungan timbal balik yang dapat menciptakan jaringan sosial ekologi.

Berbagai interaksi manusia dan alam membentuk sistem yang saling mempengaruhi dan membentuk satu sama lain. Interaksi kedua sistem tersebut antara manusia di alam, di mana sistem manusia (sosial) dan ekologi (lingkungan) dipandang sebagai bagian yang berkaitan satu sama lain memunculkan konsep *Social-Ecological System* (SES) (Muliani *et al.*, 2018). Meskipun pendekatan ini telah banyak digunakan dalam studi Internasional, penerapannya dalam konteks pertanian di Indonesia masih relatif terbatas. Penelitian terdahulu yang mengkaji adaptasi perubahan iklim pada masyarakat pesisir Kota Ambon melalui pendekatan SES mengungkapkan bahwa strategi adaptasi masyarakat terbagi menjadi tiga pendekatan utama: (1) adaptasi fisik, seperti membangun tanggul serta merehabilitasi ekosistem pesisir; (2) adaptasi ekonomi, dengan diversifikasi mata pencaharian; dan (3) adaptasi sosial, yang melibatkan penguatan kelembagaan dan pendidikan lingkungan.

Dengan mempertimbangkan adanya interaksi timbal balik petani dan alam, penelitian ini menggunakan pendekatan *Social-Ecological System* (SES). Fokus utama diarahkan pada interaksi antara komponen sosial (pengetahuan lokal, kelembagaan, dan jaringan sosial) dan komponen ekologi (sumberdaya alam dan jasa lingkungan) dalam membentuk upaya adaptasi petani terhadap perubahan iklim. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis bertujuan untuk meneliti adaptasi petani padi terhadap perubahan iklim berbasis sistem sosial-ekologi di Desa Kepanjen, Kecamatan Pace Kabupaten Nganjuk.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk mengetahui upaya adaptasi petani padi dalam menghadapi perubahan iklim berbasis SES di Desa Kepanjen, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk. Metode kualitatif digunakan untuk mencoba menjelaskan adaptasi petani yang muncul berdasarkan kerangka kerja sistem sosial ekologi (SES). Sehingga pemahaman tentang hubungan antara perubahan ekologi dan upaya adaptasi petani terhadap perubahan iklim dapat tercapai.

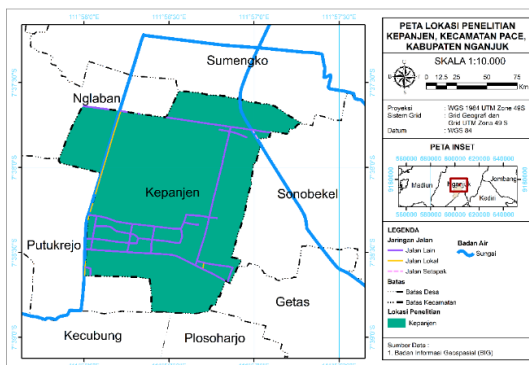
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, dokumentasi, serta wawancara langsung di lapangan, sementara data sekunder diperoleh dari instansi terkait, seperti BMKG, Dinas Pertanian, dan BPS yang mencakup data iklim (suhu, curah hujan dan hari hujan rata-rata), data produksi padi serta serangan OPT. Penentuan informan dilakukan secara *purposif sampling* berdasarkan lamanya pengalaman bertani minimal lima tahun dan mempunyai lahan pertanian atau bukan bekerja sebagai buruh tani.

Data observasi dan wawancara di analisis sejak awal pengumpulan data. Hasil wawancara dan observasi lapangan disajikan dalam bentuk catatan yang dianalisis sejak pertama kali datang ke lapangan dan berlangsung terus menerus yang terdiri dari pengumpulan data, analisis data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Gambaran Umum Wilayah

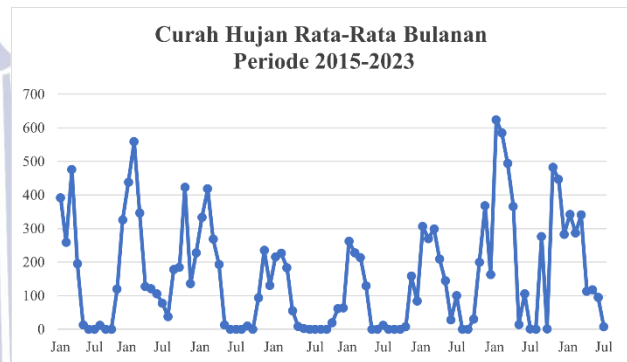
Pada penelitian ini wilayah administrasi yang berada di Desa Kepanjen terdiri dari 4 dusun yakni Dusun Bongkal, Dusun Codot, Dusun Kepanjen, Dusun Plosorejo. Berdasarkan profil Desa Kepanjen yang tersedia di kanal informasi pemerintah Kecamatan Pace, Desa Kepanjen memiliki luas wilayah 2,89 km<sup>2</sup>. sekitar 70% dari total wilayahnya dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, terutama sawah irigasi.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

### B. Gambaran Umum Pola Curah Hujan

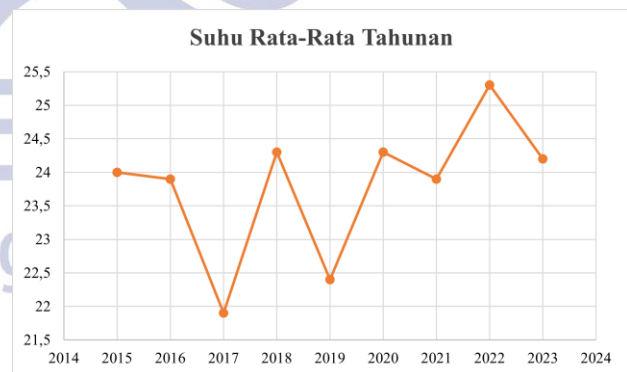
Pada gambaran umum curah hujan, ditampilkan data curah hujan per tahun. Data curah hujan merupakan data jumlah air hujan yang turun di daerah tertentu dalam satuan tertentu. Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Meteorologi Nganjuk, diketahui bahwa terjadi fluktuasi curah hujan di wilayah penelitian. Rata-rata curah hujan selama periode waktu (2015 – 2023) berada pada angka 152 mm/bulan. Curah hujan rata-rata tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2021 sebesar 283 mm. Sementara curah hujan rata-rata tahunan terendah terjadi pada tahun 2018 sebesar 64 mm.



Gambar 2 Grafik Curah Hujan

### C. Gambaran Umum Suhu

Suhu merupakan ukuran derajat panas atau dinginnya suatu ruang. Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Meteorologi Nganjuk, suhu udara pada wilayah penelitian fluktuasi suhu tahunan 2015-2023 umumnya berada pada kisaran 22–25°C, dengan beberapa tahun mencatat suhu di bawah 23°C.

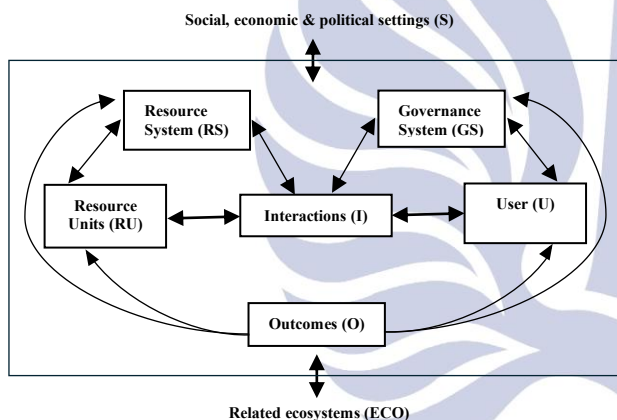


Gambar 3 Grafik Suhu

Berdasarkan grafik di atas, diketahui bahwa terjadi penurunan suhu yang cukup signifikan pada tahun 2017 yakni berada pada angka 21,9°C, diikuti peningkatan pada tahun selanjutnya sebesar 24,3°C. Begitu juga pada tahun 2022 peningkatan suhu rata-rata tahunan terjadi secara signifikan mencapai suhu 25,3°C.

#### D. Sistem Sosial-Ekologi Pertanian Desa Kepanjen

*Social-Ecological System* (SES) yang dikembangkan oleh Ostrom (2009), melibatkan empat komponen utama, yaitu *Resource System* (sistem sumber daya), *Resource Unit* (unit sumber daya), *Governance System* (sistem tata kelola), dan *Resource User* (pengguna sumber daya). Pada lahan pertanian Desa Kepanjen komponen SES diidentifikasi sebagai; (a). Sistem Sumber Daya (*Resources System*); lanskap pertanian sawah irigasi Desa Kepanjen, yang menjadi basis utama kegiatan budidaya padi. (b). Unit Sumberdaya (*Resources Unit*); berdasarkan hasil observasi, jenis varietas padi yang dominan ditanam adalah Logawa dan Inpari-32, yang dikenal memiliki ketahanan terhadap tekanan cuaca. (c). Sistem Tata Kelola (*Governance System*); melibatkan berbagai institusi lokal, seperti kelompok tani, serta peran dari dinas pertanian setempat. (d). Pengguna (*Resources User*); merupakan pihak yang memanfaatkan sumberdaya yaitu petani padi, umumnya menggunakan sumberdaya tersebut untuk mendapatkan manfaat secara ekonomi.



**Gambar 4** Subsistem Inti Analisis (SES)

Sumber: Ostrom, E (2009)

Pertanian Desa Kepanjen ditemukan contoh nyata dari bagaimana ekosistem berinteraksi secara dinamis dengan sistem sosial masyarakat agraris. Berperan sebagai manfaat ekologis, serta fungsi sosial dan ekonomi bagi petani. Lahan sawah irigasi di Desa Kepanjen bukan hanya ruang produksi pangan, tetapi juga merupakan bagian dari ekosistem yang memiliki nilai penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan ketahanan sosial-ekonomi para petani. Secara nilai sosial, pertanian padi berfungsi sebagai sumber utama mata pencaharian bagi sebagian besar penduduk. Namun demikian, juga rentan terhadap gangguan apabila tidak dikelola secara bijak, seperti dalam menghadapi tekanan perubahan iklim, degradasi lahan, serta ketergantungan pada bahan kimia. Dari segi fungsi ekologis, lahan pertanian irigasi Desa Kepanjen berperan sebagai; tempat berlangsungnya budidaya padi, menyerap

air hujan serta habitat berbagai mikroorganisme yang berperan dalam siklus nutrisi.

Sebagaimana pandangan oleh Mirah (2017), bahwa suatu sistem ekologi dapat berupa sistem alami sepenuhnya, sistem sosial sepenuhnya, atau kombinasi keduanya. Berdasarkan temuan lapangan bahwa pertanian di Desa Kepanjen antara aspek sosial dan ekologi saling terhubung erat, di mana tindakan manusia (seperti pola tanam, pemilihan varietas, dan penggunaan air irigasi) dipengaruhi oleh kondisi ekologis yang ada. Hasil wawancara bersama informan petani menyebutkan bahwa pengetahuan lokal yang diturunkan antar generasi memberikan pemahaman dalam menghadapi dinamika iklim yang terjadi.

Praktik pertanian tradisional yang dijalankan petani Desa Kepanjen, seperti penanaman serentak dengan jenis tanaman yang sama, menunjukkan adanya pemahaman ekologi yang mendalam dalam komunitas petani. Nilai kebersamaan yang melekat dalam praktik tersebut memperkuat koordinasi antar petani dan menciptakan sistem pertanian yang lebih tangguh terhadap gangguan eksternal seperti dinamika iklim. Dalam menghadapi perubahan iklim, ditemukan bahwa tidak semua informan petani memiliki kemampuan yang sama untuk beradaptasi. Dimensi sosial yang mencakup kondisi sosial-ekonomi, keaktifan dalam kelompok tani, rendahnya tingkat pendidikan dan kurangnya akses terhadap informasi menjadi hambatan awal, karena banyak petani tidak memahami secara utuh apa itu perubahan iklim dan bagaimana dampaknya terhadap pertanian.

Namun demikian, sebagai bagian masyarakat desa yang merupakan naungan dari pemerintahan Desa Kepanjen. Hasil temuan lapangan menunjukkan adaptasi petani terhadap perubahan iklim melibatkan aspek yang kompleks, termasuk aspek kebijakan pemerintah, maupun perilaku petani itu sendiri. Dalam menghadapi tantangan tersebut, jaringan sosial dan kelembagaan lokal seperti kelompok tani memegang peranan penting. Kelompok tani menjadi forum bagi petani untuk saling berbagi pengalaman, memperoleh informasi tentang program pemerintah, serta mengikuti pelatihan atau penyuluhan pertanian.

#### E. Adaptasi Petani Padi terhadap Perubahan Iklim

Penelitian ini berangkat dari kekhawatiran terhadap dampak perubahan iklim yang semakin nyata terhadap pertanian padi di Desa Kepanjen. Beberapa tahun terakhir, dinamika iklim yang ditandai oleh ketidakaturan cuaca, peningkatan suhu, dan perubahan pola curah hujan telah memicu peningkatan intensitas serangan hama. Kondisi ini berdampak signifikan terhadap penurunan hasil panen, sehingga menimbulkan kerugian ekonomi bagi para

petani. Pertimbangan ekologi dan sosial telah dilakukan petani untuk mengambil keputusan dalam beradaptasi. Berdasarkan kajian literatur yang penulis temui, penulis merumuskan empat tipologi adaptasi petani Desa Kepanjen dalam menghadapi perubahan iklim, yaitu (1) adaptasi reaktif, (2) adaptasi proaktif, (3) adaptasi pengetahuan lokal serta (4) adaptasi institusional.

#### o Adaptasi Reaktif

Banjir yang kerap menggenangi lahan pertanian direspons oleh petani dengan melakukan penyedotan air secara manual menggunakan pompa diesel guna mencegah kerusakan akar tanaman akibat pembusukan. Genangan air yang berlangsung lama menyebabkan pH tanah menjadi asam, sehingga memicu berkembangnya mikroorganisme patogen yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Sebagai bentuk adaptasi, informan petani menggunakan kapur pertanian untuk menetralkan kembali pH tanah. Upaya ini mencerminkan bentuk adaptasi yang bersifat reaktif, yaitu upaya yang bersifat spontan dilakukan setelah dampak perubahan iklim terjadi, bukan melalui perencanaan antisipatif jangka panjang.

Apabila hujan lebat yang terjadi secara berkepanjangan, disertai angin kencang, mengakibatkan tanaman padi mengalami kerobohan (*lodging*), yang pada akhirnya berdampak pada penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Sebagai bentuk respons adaptasi reaktif terhadap kondisi cuaca ekstrem tersebut, petani melakukan tindakan adaptif dengan cara mengikat batang tanaman padi secara manual. Upaya ini bertujuan untuk mempertahankan posisi tegak tanaman, menjaga kestabilan pertumbuhan, dan meminimalkan kerusakan hingga waktu panen tiba. Pola adaptasi yang diterapkan belum dapat dikategorikan sebagai sistematis, karena masih bergantung pada pengalaman praktis lapangan.

#### o Adaptasi Proaktif

Adaptasi proaktif sebagai upaya yang direncanakan bertujuan untuk mengantisipasi kemungkinan risiko. Dalam pertanian Desa Kepanjen, adaptasi proaktif berupa pemilihan varietas tahan cuaca ekstrem serta penerapan kalender tanam yang disesuaikan keadaan pola musim. Pemilihan varietas padi yang toleran terhadap genangan merupakan salah satu upaya adaptasi petani Desa Kepanjen dalam mencegah terjadinya gagal panen disaat air menggenang terlalu lama dan banyak. Pada musim tanam pertama, yang biasanya memiliki curah hujan lebih tinggi dibandingkan musim tanam kedua, petani cenderung memilih varietas padi Logawa karena kemampuannya bertahan dalam kondisi tanah yang tergenang dalam waktu relatif lama. sementara pada musim tanam kedua petani menggunakan varietas Inpari-32 yang dinilai lebih potensial dalam harga jual.

Sebagai komponen iklim, curah hujan dinilai sebagai salah satu parameter iklim yang paling bervariasi secara ruang maupun waktu. Oleh karena itu, petani membutuhkan pengamatan curah hujan setempat untuk melakukan bentuk adaptasi proaktif dengan mengubah pola masa tanam. Penyesuaian ini dilakukan petani Desa Kepanjen dengan mengatur waktu tanam agar bertepatan dengan periode curah hujan tinggi, mengingat kebutuhan air yang cukup, sangat penting untuk pertumbuhan optimal tanaman padi. Apabila petani Desa Kepanjen mengalami sulit air, penerapan teknologi alternatif yang digunakan petani adalah penggunaan pompa air untuk memenuhi kebutuhan irigasi. Namun, penerapannya memerlukan pertimbangan karena selain membutuhkan biaya operasional yang tinggi, juga berpotensi menyebabkan pemborosan sumber daya.



**Gambar 5** Padi Varietas Logawa

#### o Adaptasi Berbasis Pengetahuan Lokal

Pengetahuan lokal terjadi umumnya diwariskan secara lisan atau dalam bentuk petuah, potongan tulisan, maupun cerita-cerita keseharian secara turun-temurun (Bruchac, 2014). Namun, kerusakan ekologi yang berasal dari krisis perubahan iklim dapat mengubah pandangan yang telah bertahan selama puluhan bahkan ratusan tahun. Pengetahuan lokal dapat menjadi solusi adaptif dalam menanggapi perubahan iklim. Salah satu adaptasi petani berasal dari pengetahuan lokal masyarakat Desa Kepanjen dengan “kebersamaan” para petani melakukan tanam serentak dan sejenis di blok-blok wilayahnya untuk memutus mata rantai hama.

Kearifan lokal tidak bersifat statis tetapi mampu berkembang menyesuaikan perubahan zaman. Dalam praktiknya, pengetahuan lokal tidak lepas dari peran interaksi petani dalam pelaksanaan dan mewariskannya. Hasil wawancara bersama informan petani mengungkapkan bahwa keterampilan dan pengetahuan informan dalam bertani diperoleh melalui pewarisan dari generasi sebelumnya maupun dari pengalaman langsung di lingkungan tempat tinggalnya.

○ Adaptasi Institusional

Adaptasi Institusional merujuk pada proses penyesuaian yang dilakukan oleh lembaga formal maupun nonformal dalam rangka merespons dampak perubahan iklim, baik itu melalui kebijakan, sistem tata kelola, maupun dukungan kepada masyarakat petani. Lembaga memainkan peran sentral dalam mengatur akses terhadap informasi, sumber daya, teknologi, maupun koordinasi antar petani. Melalui kelompok tani di Desa Kepanjen, informan petani mampu memperoleh informasi terkait permasalahan dan penanganan masalah pertanian dengan mengikuti seminar dari pemberitahuan kelompok tani. Hasil temuan lapangan menunjukkan peran pemerintah dengan program subsidi dan bantuan pupuk sebagai dukungan finansial. Penyediaan infrastruktur seperti akses jalan yang memadai bagi petani merupakan pendukung dalam pertumbuhan sektor pertanian di Desa Kepanjen.

Peran pemerintah menjadi penggerak awal dalam menyusun upaya adaptasi perubahan iklim. Namun, peran pemerintah dalam adaptasi petani terhadap perubahan iklim kurang dirasakan petani sebagaimana disampaikan oleh informan, bahwa penyuluhan masih didominasi oleh topik-topik teknis seperti penggunaan pupuk, pestisida, dan penanggulangan hama, sementara diskusi mengenai dampak perubahan iklim dan strategi adaptasinya belum menjadi bagian dari materi yang disampaikan secara rutin.

## **PEMBAHASAN**

### *A. Sistem Sosial-Ekologi Pertanian Desa Kepanjen*

Berdasarkan hasil temuan penelitian bahwa interaksi sistem sosial petani Desa Kepanjen terhadap sistem ekologi sangat erat. Terlihat bahwa masyarakat Desa Kepanjen mayoritas berprofesi sebagai petani khususnya komoditas padi dan palawija yang menggantungkan kehidupannya pada ketersediaan sumberdaya pertanian dan jasa ekosistem. Komponen utama SES adalah sumberdaya, pengguna sumberdaya, penyedia infrastruktur, dan infrastruktur. Keempat komponen tersebut saling berinteraksi dengan fungsi dan karakternya masing-masing serta tidak terlepas dari pengaruh faktor eksternal seperti iklim, politik, dan ekonomi.

Dalam penelitian ini ditemukan interaksi maupun hubungan antar pengguna seperti (1) akses dan distribusi sumber daya, di mana para petani, dan organisasi saling berinteraksi dalam mengakses pupuk subsidi dan teknologi pertanian. Proses distribusi hasil panen juga menjadi bagian interaksi, dengan adanya peran tengkulak dalam menetapkan harga dan distribusi ke pasar. (2) pengambilan keputusan bersama, terutama dalam jadwal tanam serentak serta pemberantasan hama. Keputusan ini

tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga sosial karena melibatkan negosiasi dan kompromi antara berbagai aktor. 3) arus informasi dan pengetahuan, di mana petani menerima dan menyebarkan informasi terkait teknik budidaya, iklim, harga pasar, dan kebijakan pertanian. Pengetahuan ini bersumber dari pengalaman lokal, penyuluh pertanian, organisasi, atau bahkan teknologi digital. Didukung penelitian Chapman *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa interaksi antara keputusan manusia (seperti memilih diversifikasi praktik pertanian) dan respon ekologi dapat menciptakan dua kondisi stabil sistem, yaitu praktik konvensional homogen dan praktik diversifikasi. Fenomena ini muncul karena terdapat umpan balik yang kuat antara perilaku sosial petani dan respons ekologi.

Hasil wawancara terhadap informan petani, ditemukan interaksi antar komponen sosial petani tidak dapat dipisahkan dari komponen ekologi seperti iklim, kesuburan tanah, ketersediaan air, dan kondisi lingkungan lainnya. Ketika salah satu komponen mengalami tekanan, seperti kekeringan, banjir maupun organisme pendukung terganggu, maka sistem sosial-ekologi secara keseluruhan akan terdorong untuk beradaptasi. Hubungan tersebut menciptakan hubungan antara sistem ekologi (ekosistem) dengan sistem sosial (petani), hubungan ini dikenal dengan sebutan sistem sosial-ekologi. Didukung oleh temuan Anderies *et al.*, (2004) bahwa etika sistem sosial dan ekologi saling terhubung akan membentuk suatu sistem sosial-ekologi yang kompleks, bersifat adaptif dan terdiri dari beberapa sub sistem yang juga menyatu dengan beberapa sistem yang lebih besar.

Dalam pertanian padi di Desa Kepanjen, salah satu gangguan eksternal yang paling potensial mengganggu keberlanjutan sistem sosial-ekologi adalah perubahan iklim. Perubahan ini memengaruhi tidak hanya kondisi ekologi, seperti kesuburan tanah dan pola curah hujan, tetapi juga aspek sosial, seperti pengetahuan lokal, praktik budidaya, dan pola interaksi petani dalam mengelola risiko. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Locatelli *et al.*, (2008), yang menjelaskan bahwa perubahan iklim menjadi salah satu paparan bersama dengan faktor pendorong lainnya, memengaruhi jasa ekosistem baik itu alam maupun sosial, yang kemudian direspons oleh sistem sosial yang selanjutnya membentuk kapasitas adaptasi secara bersama-sama diterapkan melalui pola pengelolaan oleh sistem sosial terhadap alam.

Sumberdaya alam terutama tanah pertanian dan ketersediaan air irigasi yang memadai merupakan sumber daya pendukung dalam praktik pertanian di Desa Kepanjen. Ketersediaan air irigasi yang cukup memungkinkan petani melakukan penyesuaian waktu tanam dan mempertahankan produktivitas lahan meskipun

keterlambatan hujan. Hal ini selaras dengan teori SES yang dikemukakan oleh Ostrom (2004), yang menekankan bahwa sistem ekologi dan sistem sosial saling terkait dan membentuk satu kesatuan sistem yang kompleks, di mana keduanya sebagai satu kesatuan yang berkaitan satu sama lainnya. Didukung penelitian Carena *et al.*, (2018), bahwa kompleksitas sistem sosial-ekologi dalam hal nilai-nilai sosial dan tata kelola lingkungan, menunjukkan bahwa nilai-nilai multi-level memengaruhi pengelolaan sumber daya alam dan penggunaan berkelanjutan dan memfasilitasi pengembangan strategi yang efektif untuk beradaptasi dengan perubahan global.

#### *B. Adaptasi Petani Padi terhadap Perubahan Iklim*

Dinamika iklim tidak hanya dipandang sebagai tantangan yang harus dihadapi, melainkan juga sebagai sumber pengetahuan yang memperkaya strategi adaptif petani dalam merespons perubahan iklim. relasi ini mencerminkan adanya hubungan ekologis yang bersifat dinamis antara petani dan lingkungannya, di mana pemahaman terhadap kondisi alam menjadi landasan utama dalam pengambilan keputusan produksi pertanian. Didukung oleh hasil penelitian Mathews (2022), menggunakan istilah biogemorfomologis untuk menelusuri bahwa pengetahuan manusia tentang krisis tidak dapat dipisahkan dengan sejauh mana imajinasinya tentang lanskap yang mereka hidupi selama ini. Artinya, imaji tentang makna kehidupan, bertahan hidup, warisan, dan masa depan yang menyatu dengan lanskap akan lebih memberikan dorongan pengetahuan baru dalam rangka berhadapan dengan krisis yang sedang terjadi.

Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan adaptasi petani terlihat dalam situasi hujan ekstrem yang menyebabkan lahan pertanian tergenang dan meningkatkan kelembapan tanah, yang pada akhirnya memicu pertumbuhan populasi hama. Dalam menghadapi kondisi tersebut, petani menerapkan bentuk adaptasi reaktif seperti, penggunaan kapur pertanian untuk mengembalikan pH tanah menjadi netral maupun mengikat batang tanaman padi secara manual agar memperkuat posisi tegak hingga masa panen. Upaya adaptasi ini mencerminkan interaksi langsung antara komponen sosial dan ekologi dalam situasi tekanan yang mendesak. Temuan ini didukung oleh Delgado *et al.*, (2011); Sulaiman *et al.*, (2018), bahwa penggunaan teknik konservasi tanah menjadi semakin penting di era perubahan iklim, tidak hanya untuk mengurangi erosi dan degradasi lahan, tetapi juga untuk meningkatkan adaptasi terhadap perubahan. Selain itu, penerapan teknik konservasi tanah juga berpotensi memberikan *co-benefit* dalam mitigasi perubahan iklim, seperti penyerapan karbon dan pengurangan emisi gas rumah kaca,

sebagaimana diungkapkan oleh Gonzalez-Sanchez *et al.* (2021).

Adaptasi reaktif tersebut menunjukkan bahwa ketahanan jangka pendek masih sangat bergantung pada respons spontan yang dibentuk oleh pengalaman masa lalu terhadap gangguan ekosistem. Meskipun bersifat sementara, tindakan ini menunjukkan keberfungsian adaptasi reaktif petani dalam mempertahankan keberlanjutan produksi pertanian di tengah tekanan lingkungan yang semakin tidak menentu. Sebagaimana ditemukan dalam studi oleh Nuringsih *et al.*, (2016), petani di Purworejo menunjukkan adaptasi reaktif pada situasi mendesak menggunakan konservasi lahan, irigasi suplementer, dan panen air sebagai respons langsung terhadap ketidaksesuaian antara kebutuhan air dan curah hujan.

Disisi lain, informan petani menunjukkan kemampuan adaptasi proaktif, melalui berbagai strategi antisipatif yang bertujuan mengurangi potensi risiko kerugian akibat perubahan iklim. Salah satu bentuk adaptasi ini adalah mengatur jenis varietas, waktu tanam, irigasi, dan manajemen pascapanen. Misalnya, pada musim tanam pertama, petani memilih varietas Logawa yang dikenal memiliki toleransi terhadap kondisi lahan tergenang, sementara pada musim tanam kedua petani menggunakan varietas Inpari-32 yang dinilai lebih potensial dalam harga jual. Strategi ini mencerminkan peningkatan kapasitas adaptif petani dalam merespons perubahan lingkungan melalui perencanaan yang berbasis pengalaman serta pemahaman terhadap karakteristik varietas yang sesuai dengan kondisi agroekologi setempat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Priyanto (2021), yang menjelaskan bahwa adaptasi petani padi menyesuaikan diri terhadap perubahan iklim melalui penggunaan varietas tahan kekeringan.

Petani padi di Desa Kepanjen petani melakukan pengamatan curah hujan setempat sebagai bentuk adaptasi proaktif dengan mengubah pola masa tanam. Penyesuaian ini dilakukan dengan mengatur waktu tanam agar bertepatan dengan periode curah hujan tinggi, mengingat kebutuhan air yang memadai sangat penting untuk mencapai pertumbuhan optimal tanaman padi. Didukung oleh hasil penelitian Priyanto (2021) yang menunjukkan bahwa petani padi di Jawa Timur menyesuaikan waktu tanam berdasarkan pola curah hujan setempat untuk menghindari kekeringan pada fase kritis pertumbuhan tanaman. Selain itu, laporan IPCC (2014) juga menegaskan bahwa strategi penyesuaian waktu tanam yang didasarkan pada informasi iklim lokal merupakan bentuk adaptasi proaktif yang dapat meningkatkan ketahanan sektor pertanian terhadap risiko iklim jangka panjang.

Penelitian ini menemukan bahwa pola pemanfaatan sumberdaya alam oleh petani dipengaruhi oleh pengalaman serta pengetahuan lokal selama bertahun-tahun. Berbagai praktik pertanian yang diwariskan dari generasi ke generasi seperti, pemilihan waktu tanam berdasarkan tanda-tanda alam, penggunaan varietas lokal yang tahan terhadap kondisi cuaca ekstrem, serta teknik konservasi tanah untuk menjaga kesuburan lahan, menjadi bukti dari adaptasi berbasis lokal. Praktik-praktik tersebut menunjukkan adanya hubungan yang harmonis antara petani dan lingkungannya, sekaligus mencerminkan cara lokal dalam menghadapi ketidakpastian iklim. Berdasarkan penelitian oleh Saptomo *et al.*, (2019), yang memaparkan pentingnya pengetahuan lokal dalam membentuk strategi adaptasi petani terhadap perubahan iklim di wilayah pedesaan Indonesia. Didukung oleh pandangan Komariah *et al.*, (2021), yang menyatakan dengan kearifan lokal, masyarakat setempat memiliki pengetahuan dan pengalaman yang diperlukan untuk mengatasi variasi dan perubahan iklim yang terjadi di wilayahnya.

Dalam kerangka sistem sosial-ekologis, pengetahuan lokal dipandang sebagai aset yang terbentuk dari hubungan mendalam dan berkelanjutan antara masyarakat dan lingkungannya yang lahir dari proses belajar generasi ke generasi. Di Desa Kepanjen, salah satu bentuk adaptasi berbasis pengetahuan lokal adalah praktik tanam serentak dan sejenis di dalam satu blok wilayah tertentu yang telah diajarkan generasi sebelumnya. Praktik tanam serentak dilakukan secara bersama-sama oleh petani sebagai upaya untuk memutus siklus hidup hama yang biasanya berkembang akibat pola tanam yang tidak seragam. Selain berfungsi sebagai bentuk pengendalian hayati, praktik ini juga mencerminkan nilai-nilai sosial seperti kebersamaan, solidaritas yang memperkuat upaya adaptasi masyarakat dalam menghadapi tekanan perubahan iklim. Praktik serupa juga ditemukan dalam studi-studi lain seperti oleh Altieri dan Nicholls (2017), yang menunjukkan pentingnya agroekologi berbasis komunitas dalam membangun sistem pertanian yang lebih tangguh terhadap perubahan iklim.

Dalam tantangan perubahan iklim yang bersifat dinamis dan terus berkembang, proses adaptasi petani padi tidak cukup hanya mengandalkan pengalaman lokal, melainkan juga memerlukan dukungan yang lebih luas, seperti infrastruktur pertanian yang memadai, akses terhadap informasi iklim, kebijakan yang responsif, serta bantuan teknis dan finansial dari pemerintah. Pemerintah memiliki peran sebagai fasilitator dan pengarah yang menyediakan regulasi, dukungan teknis, dan sumber daya guna membantu petani menghadapi dampak perubahan iklim. Salah satu bentuk nyata intervensi pemerintah

dalam mendukung adaptasi petani Desa Kepanjen terhadap tekanan ekologi adalah melalui bantuan pupuk, baik dalam bentuk subsidi maupun distribusi langsung. Di Desa Kepanjen, infrastruktur pertanian telah tersedia dalam tingkat yang cukup memadai dan mendukung kelancaran aktivitas budidaya.

Dalam hal ini, adaptasi institusional semestinya menjadi penggerak awal dalam menyusun dan mendorong strategi adaptasi yang lebih terstruktur dan berkelanjutan. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan para petani, peran pemerintah sebagai institusi pendukung belum sepenuhnya dirasakan oleh masyarakat setempat. Beberapa informan menyampaikan bahwa petani belum mendapatkan akses yang memadai terhadap program-program adaptasi maupun informasi yang berkaitan dengan perubahan iklim. Didukung pendapat oleh Klein dan Juhola, (2014), bahwa terpenuhinya informasi terkait perubahan iklim mendasari upaya adaptasi yang dilakukan petani. Hadirnya beragam kendala (fisik, biologi ekonomi, finansial, sumberdaya manusia, sosial budaya, pemerintahan dan institusi) menjadi faktor pembatas dalam adaptasi. Minimnya sosialisasi serta lemahnya keterlibatan penyuluh lapangan menjadi kendala dalam menghubungkan kebutuhan petani dengan kebijakan atau dukungan pemerintah. Kondisi ini menunjukkan bahwa adaptasi institusional masih memerlukan penguatan, baik dari sisi tata kelola, distribusi sumber daya, maupun terhadap komunitas petani lokal.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Sistem sosial ekologi yang ada pada petani Desa Kepanjen menunjukkan kemampuan dalam menanggapi perubahan iklim, melalui interaksi yang terjalin dengan alam. Secara alami petani dapat mengeksploitasi upaya adaptasi perubahan iklim melalui pengalaman, pengetahuan lokal maupun transfer informasi antar petani. Interaksi yang terjalin turun temurun tersebut membentuk cara pandang dan tindakan dalam mengambil keputusan ketika terjadi perubahan pada lingkungannya, yang pada akhirnya membentuk adaptasi petani padi Desa Kepanjen yang di kategorikan melalui empat jenis adaptasi yaitu:

1. Adaptasi reaktif, upaya yang dilakukan setelah dampak perubahan iklim terjadi, bukan melalui perencanaan antisipatif jangka panjang. Seperti penggunaan kapur pertanian untuk mengembalikan pH tanah menjadi netral, mengikat batang tanaman padi secara manual agar memperkuat posisi tegak hingga masa panen.
2. Adaptasi proaktif, berupa pemilihan varietas tahan cuaca ekstrem serta penerapan kalender tanam yang disesuaikan keadaan pola musim.
3. Adaptasi berbasis pengetahuan lokal, pengetahuan yang diajarkan turun-temurun adalah kebersamaan,



dengan para petani melakukan tanam serentak dan sejenis di blok-blok wilayahnya untuk memutus rantai hama

- Adaptasi institusional, penyediaan infrastruktur pertanian yang memadai, seperti sistem irigasi, jalan usaha tani, serta subsidi sarana pertanian dari pemerintah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2017). The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. *Climate Change and Agroecology*, 1(1), 1–15.
- Ananda, R. R., & Widodo, T. (2019). A general assessment of climate change -Loss of agricultural productivity in Indonesia [Makalah].
- Anderies, J.M., M.A. Janssen, E. Ostrom, 2004. A framework to analyze the robustness of socialecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo. Vol 9(1): 18. [online] URL: <http://>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Nganjuk. (2024). *Nganjuk Dalam Angka 2024*.
- BNPB (2018) Tren Kejadian Bencana 10 tahun terakhir di Indonesia. Jakarta: [www.bnpb.go.id](http://www.bnpb.go.id).
- Bruchac, M. M. (2014). Indigenous knowledge and traditional knowledge. Dalam C. Smith (Ed.), *Encyclopedia of global archaeology* (3814–3824). Springer.
- Gonzalez-Sanchez, E., Martinez, F., & Lopez, R. (2021). Soil conservation techniques as co-benefits for climate change mitigation: A review. *Journal of Environmental Management*, 289, Article 112512.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. (2023). Summary for Policymakers of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Kamakaula, Y. (2024). Ethnoecology and Climate Change Adaptation in Agriculture. *Global International Journal of Innovative Research*, 2(2), 473–485
- Kementerian PPN/Bappenas. (2019). Rencana pembangunan jangka menengah nasional 2020–2024.
- Klein, R. J., & Juhola, S. (2014). A framework for Nordic actor-oriented climate adaptation research. *Environmental Science & Policy*, 40, 101–115.
- Komariah, K., Mulyana, A., & Rachmawati, I. (2021). Kearifan lokal sebagai strategi adaptasi terhadap perubahan iklim di komunitas pertanian. *Jurnal Ketahanan Lingkungan*, 9(2), 45–54
- Locatelli, B., Herawati, H., Brockhaus, M., Idinoba, M., & Kanninem, M. (2008). *Methods and Tools for Assessing the Vulnerability of Forests and People to Climate Change*, Bogor, Indonesia.
- Mathews, A. S. (2022). *Trees are shape shifters: How cultivation, climate change, and disaster create landscapes*. Yale University Press.
- Mirah, S. N. (2017). Identifikasi Sistem Sosial-Ekologis (SES) Ekosistem Lamun di Kabupaten Bintan. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 123–135.
- Muliani. 2018. *Model Pengelolaan Kawasan Desa Pesisir Terpadu Berbasis Sistem Sosial-Ekologi (Studi Kasus: Kabupaten Subang, Jawa Barat)*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Nuringsih, T. (2016). *Adaptasi Petani Lahan Tadah Hujan terhadap Perubahan Iklim dalam Memenuhi Kebutuhan Air Tanaman di Sebagian Daerah Aliran Sungai Cokroyasan Jawa Tengah* (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Ostrom, E. *Kerangka Umum untuk Menganalisis Keberlanjutan Sistem Sosial-Ekologis*. *Science* 2009, 325, 419–422
- Pahlevi, R. A. Evaluasi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Padi (*Oryza Sativa L.*).
- Priyanto, A. (2021). Adaptasi Petani Terhadap Perubahan Iklim Melalui Strategi Tanam Padi di Jawa Timur. *Jurnal Ketahanan Pangan dan Lingkungan*.
- Saptomo, R. A., Pramono, A. A., & Kartodihardjo, H. (2019). Kearifan lokal dalam adaptasi perubahan iklim: Studi pada petani di kawasan pegunungan. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 3(1), 21–30.
- Setiawan, W., Sumarni, N., Koesandriani, Y., Hasyim, A., Uhan, T.S., & Sutarya, R. (2016). Terpadu Pada Tanaman Cabai Merah Untuk Mitigasi Dampak Perubahan Iklim. *Jurnal Holtikultura*. 23(2), 174.
- Sulaiman, Y., Nugroho, R. A., & Kartiwa, A. (2018). Konservasi tanah dan air sebagai bentuk adaptasi petani terhadap perubahan iklim di lahan pertanian lereng. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 42(1), 39–46.
- Susanti, E., Surmaini, E., & Estiningtyas, W. (2018). Parameter iklim sebagai indikator peringatan dini serangan hama penyakit tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 12(1), 59–70.
- Tjasyono, B. 2 004. *Klimatologi*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Van Riper, C. J., Thiel, A., Penker, M., Braitto, M., Landon, A. C., Thomsen, J. M., & Tucker, C. M. (2018). Incorporating multilevel values into the social-ecological systems framework. *Ecology and Society*, 23(3).