

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keputusan penerapan strategi adaptasi perubahan iklim oleh petani kentang di Jawa Timur

Factors affecting potatoes farmers' decisions on climate change adaptation strategies in East Java

Desta Prasanthi Anggraini*, Fahriyah, Rosihan Asmara

Fakultas Pertanian, Departemen Sosial Ekonomi, Universitas Brawijaya, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi. E-mail: destaaa@student.ub.ac.id

Diterima: 24 April 2024; Disetujui terbit: 27 Desember 2024

Abstract

Climate change is a global phenomenon that threatens various sectors, including the agricultural sector. The impact of climate change on the agricultural sector is reducing farm productivity and income. Farmers must implement adaptation strategies to minimize the negative impacts of climate change. The implementation of climate change adaptation strategies is influenced by social economics and institutional factors. This study aims to examine adaptation strategies employed by potato farmers in East Java and identify factors influencing them in making decisions to implement adaptation strategies. Data was collected from 91 potato farmers selected using *simple random sampling* using interview techniques with a questionnaire. This study was conducted in Batu City and Probolinggo Regency from June to August 2023. Descriptive analysis is used to understand what adaptation strategies are applied by potato farmers in East Java, and multivariate probit regression to identify the determinants that influenced farmers' decisions on implementing adaptation strategies. Results show that the adaptation strategies implemented by potato farmers in East Java are using pest-resistant varieties, soil and water conservation, intercropping, and applying organic fertilizer. Multivariate probit regression results show that there are six significant factors, namely education, farming experience, land area, access to credit, access to climate information, and climate perception, while the number of household members is not significant.

Keywords: *adaptation strategies, climate change, multivariate probit, potato farming*

Abstrak

Perubahan Iklim merupakan sebuah fenomena global yang berdampak pada berbagai sektor termasuk sektor pertanian. Dampak terjadinya perubahan iklim pada sektor pertanian adalah penurunan produktivitas pertanian dan pendapatan. Untuk menanggulangi dampak negatif dari perubahan iklim, petani harus menerapkan strategi adaptasi. Implementasi strategi adaptasi perubahan iklim dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya faktor sosial ekonomi dan kelembagaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji strategi adaptasi yang diterapkan petani kentang di Jawa Timur dan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keputusan mereka dalam menerapkan strategi adaptasi. Data dikumpulkan dari 91 petani kentang yang dipilih secara acak sederhana menggunakan teknik wawancara dengan kuesioner. Penelitian ini dilaksanakan di Kota Batu dan Kabupaten Probolinggo pada bulan Juni hingga Agustus 2023. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui bentuk strategi adaptasi yang diterapkan dan analisis regresi multivariat probit untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keputusan petani dalam menerapkan strategi adaptasi. Hasil kajian menunjukkan bahwa strategi adaptasi yang diterapkan oleh petani kentang di Jawa Timur adalah penggunaan varietas tahan hama penyakit, konservasi tanah dan air, tumpang sari, dan penggunaan pupuk organik. Hasil regresi multivariat probit menunjukkan terdapat enam faktor yang signifikan, yaitu pendidikan, pengalaman usaha tani, luas lahan, akses kredit, akses informasi iklim, dan persepsi iklim, sedangkan faktor jumlah anggota rumah tangga tidak signifikan.

Kata kunci: *multivariat probit, perubahan iklim, strategi adaptasi, usaha tani kentang*

1. Pendahuluan

Perubahan iklim diartikan sebagai perubahan suhu dan pola cuaca dalam jangka panjang (IPCC 2018). Ciri terjadinya perubahan iklim adalah terjadinya pergeseran curah hujan, variabilitas curah hujan, dan kenaikan suhu. Fenomena ini telah menjadi permasalahan global yang dialami semua negara di dunia (UNFCCC 2016). IPCC menyatakan krisis iklim yang disebabkan oleh manusia telah meningkatkan intensitas dan frekuensi terjadinya cuaca ekstrem di setiap wilayah dunia, di antaranya gelombang panas yang semakin intens, hujan lebat, kekeringan, hingga terjadinya siklon tropis. Kenaikan temperatur bumi mencapai $1,1^{\circ}\text{C}$ dan kenaikan temperatur global rata-rata mencapai $2,8^{\circ}\text{C}$. Kejadian ini dapat berdampak pada berbagai sektor termasuk sektor pertanian. Usaha tani kentang merupakan salah satu sektor yang terdampak.

Kentang merupakan tanaman pangan utama keempat di dunia setelah gandum, padi, dan jagung. Budi dayanya tersebar luas di berbagai wilayah Indonesia (Amarullah et al. 2019; Saputro et al. 2019; Pratama et al. 2020). Tanaman ini sensitif terhadap perubahan suhu dan memerlukan irigasi dengan volume air yang cukup besar. Selain itu, keberhasilan usaha tani kentang sangat bergantung pada kondisi iklim setempat. Perubahan iklim dapat memengaruhi kesuburan tanah, meningkatkan risiko serangan hama dan penyakit, serta memperbesar kemungkinan gagal panen yang pada akhirnya menurunkan produksi kentang. Gangguan ini juga dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian (Fermansah et al., 2019; Servina, 2019). Selain itu, perubahan iklim berpotensi meningkatkan biaya produksi, karena petani harus mengeluarkan membutuhkan biaya tambahan untuk beradaptasi dengan perubahan iklim. Contohnya, pembelian pupuk, pembelian benih yang tahan hama penyakit, atau pembelian peralatan tambahan (Kalkuhl dan Wenz 2020; Saptutyingsih et al. 2020).

Mengatasi dampak perubahan iklim memerlukan peran aktif petani sebagai aktor utama dalam kegiatan budidaya pertanian. Kesadaran petani terhadap perubahan iklim yang sedang berlangsung menjadi hal penting (Arifah et al. 2021; Hasibuan et al. 2023). Petani dapat merespon perubahan iklim dengan menerapkan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim. Strategi adaptasi perubahan iklim adalah sebuah tindakan yang dilakukan oleh seseorang dalam menyesuaikan sistem alam dan sosial untuk menghadapi dampak negatif adanya perubahan iklim. Dalam sektor pertanian, terdapat beberapa strategi adaptasi untuk mengatasi perubahan iklim, misalnya perubahan pola tanam, perubahan waktu tanam dan waktu panen, ataupun penanaman tanaman umur pendek (Ahmed dan Atiqul Haq 2019).

Paria et al. (2022) menyebutkan bahwa perubahan iklim dapat mengancam potensi sektor pertanian jika tidak diimbangi dengan penerapan strategi adaptasi yang tepat. Penerapan strategi adaptasi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti sosial ekonomi dan kelembagaan. Menurut Al-Amin et al. (2020), faktor sosial ekonomi yang berperan mencakup pengalaman usaha tani, jumlah anggota rumah tangga, level pendidikan, dan luas lahan. Di sisi lain, faktor kelembagaan seperti kesadaran dan pemahaman petani mengenai isu serta tantangan perubahan iklim juga sangat penting. Hal ini dapat tercapai jika petani memiliki akses terhadap informasi terkait perubahan iklim.

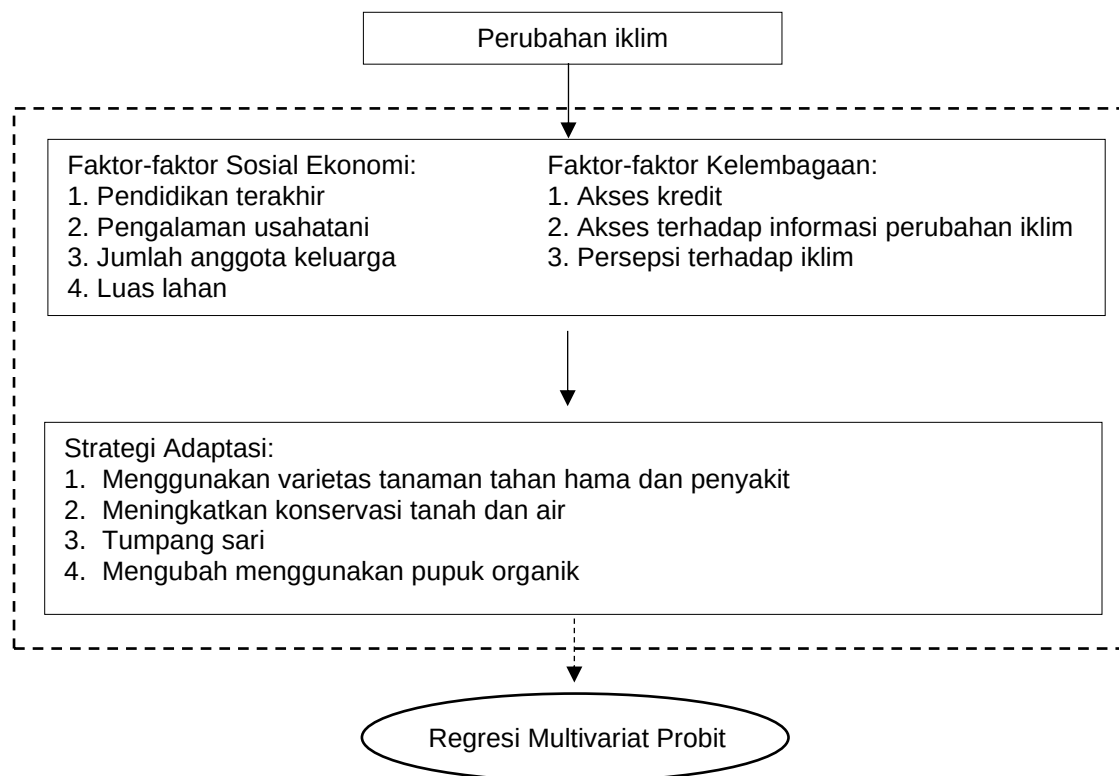
Beberapa penelitian membahas mengenai strategi adaptasi perubahan iklim (Asravor 2022; Bui dan Do 2022; Gebre et al. 2023a; Kamruzzaman et al. 2023). Strategi adaptasi memiliki karakteristik yang unik, bergantung pada lokasi, kondisi, dan jenis budidaya yang diterapkan. Keberhasilan strategi adaptasi di suatu wilayah belum tentu dapat diterapkan di wilayah lain. Oleh karena itu, penelitian secara spesifik pada suatu wilayah diperlukan untuk menentukan faktor-faktor yang memengaruhi penerapan strategi adaptasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan literatur dengan dua fokus utama: pertama, mengidentifikasi bentuk strategi adaptasi yang diterapkan petani kentang di Jawa Timur dalam menghadapi perubahan iklim; kedua, menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi pelaksanaan strategi adaptasi tersebut.

2. Metodologi

2.1. Kerangka pemikiran

Perubahan iklim mendorong petani untuk merespons situasi tersebut. Jika petani menyadari bahwa perubahan iklim telah terjadi dan berdampak terhadap usaha tani, maka petani cenderung akan menerapkan strategi adaptasi. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi penerapan strategi adaptasi oleh petani, antara lain faktor sosial ekonomi dan kelembagaan. Faktor sosial ekonomi yang diteliti adalah pendidikan terakhir petani, berapa lama pengalaman usaha tani, jumlah anggota keluarga, dan total luas lahan usaha tani kentang. Sementara itu, faktor kelembagaan yang diteliti meliputi akses

terhadap kredit, akses terhadap informasi perubahan iklim, dan persepsi petani terhadap adanya perubahan iklim. Faktor-faktor ini membentuk kemampuan petani untuk beradaptasi, sehingga memungkinkan penerapan strategi adaptasi. Strategi adaptasi terhadap perubahan iklim yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: 1) penggunaan varietas tanaman tahan hama dan penyakit; 2) peningkatan konservasi tanah dan air; 3) perlakuan tumpang sari; dan 4) penggunaan pupuk organik.



Gambar 1. Kerangka pemikiran

2.2. Lingkup bahasan

Pengetahuan akan berbagai bentuk strategi adaptasi yang dilakukan oleh petani merupakan upaya untuk mengetahui bagaimana respon petani terhadap adanya perubahan iklim. Perubahan iklim yang terjadi di berbagai wilayah di Indonesia termasuk di Jawa Timur memberikan risiko pada budi daya tanaman kentang yang mana jika tidak diatasi risiko tersebut dapat menurunkan produksi maupun produktivitas tanaman kentang. Dalam jangka panjang, dapat berpengaruh pada penurunan pendapatan petani. Selain itu, strategi adaptasi yang dilakukan dipengaruhi oleh beberapa faktor baik faktor sosial ekonomi maupun kelembagaan. Ruang lingkup bahasan dalam penelitian ini adalah berbagai bentuk strategi adaptasi yang diterapkan oleh petani kentang di Jawa Timur dalam menghadapi perubahan iklim dan faktor sosial ekonomi serta kelembagaan yang memengaruhi penerapan strategi adaptasi tersebut.

2.3. Lokasi dan waktu penelitian

Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode *multistage sampling*. Tahap pertama pengambilan sampel dilakukan dengan menentukan provinsi adalah Jawa Timur. Provinsi Jawa Timur dipilih karena merupakan provinsi penghasil produksi kentang tertinggi di Indonesia. Setelah memilih provinsi, dipilih masing-masing satu kota dan kabupaten secara sengaja (*purposive*), yaitu Kota Batu dan Kabupaten Probolinggo, dengan pertimbangan adanya kegiatan usaha tani yang cukup signifikan di daerah tersebut. Kedua wilayah tersebut menjadi wilayah sentra penghasil produksi kentang di Jawa Timur dengan wilayah yang memiliki kemiringan lahan 10–40% yang mana wilayah tersebut memiliki risiko dampak perubahan iklim berupa longsor, erosi, dan banjir. Pada tahap kedua, pengambilan sampel untuk tingkat kecamatan dan desa ditentukan berdasarkan informasi dari instansi terkait untuk mewakili usaha tani kentang di wilayah studi. Lokasi penelitian terpilih adalah Desa Sumberbrantas, Kecamatan Bumiaji yang mewakili Kota Batu dan Desa Wonokerso, Kecamatan Sumber yang mewakili Kabupaten Probolinggo. Waktu pelaksanaan penelitian pada Bulan Juni–Agustus 2023.

2.4. Jenis dan cara pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan jenis data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner serta observasi pengamatan langsung. Sementara itu, data sekunder mencakup informasi sosial ekonomi, persepsi petani, dan strategi adaptasi perubahan iklim. Sumber data sekunder berasal dari studi pustaka, Badan Pusat Statistik, dan Balai Penyuluhan Pertanian. Pemilihan responden dilakukan dengan metode *simple random sampling*. Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus Slovin, jumlah responden terdiri atas 42 petani kentang dari Desa Sumberbrantas, Kota Batu, dan 49 petani dari Desa Wonokerso, Kabupaten Probolinggo, sehingga total responden berjumlah 91 orang.

2.5. Analisis data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode analisis. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menjelaskan strategi adaptasi yang diterapkan oleh petani, sedangkan analisis multivariat probit dengan aplikasi STATA 14.2 digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi penerapan strategi adaptasi.

Tujuan pertama adalah mengidentifikasi strategi adaptasi perubahan iklim yang diterapkan petani kentang di Jawa Timur, dengan analisis statistik deskriptif sebagai metodenya. Kuesioner diberikan kepada petani untuk mengevaluasi strategi adaptasi yang digunakan, yang mencakup empat jenis: (1) penggunaan varietas tahan hama dan penyakit, (2) peningkatan konservasi tanah dan air, (3) penerapan tumpangsari, serta (4) pemanfaatan pupuk organik.

Tujuan kedua adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi penerapan strategi adaptasi perubahan iklim oleh petani kentang di Jawa Timur. Analisis yang digunakan adalah analisis regresi multivariat probit. Model regresi multivariat probit merupakan regresi yang dapat memperkirakan hubungan antara beberapa variabel independen dengan setiap variabel dependen secara bersamaan (Purwanti et al. 2022). Dalam penerapan di lapang, petani cenderung menerapkan strategi adaptasi satu atau lebih dari satu secara bersamaan.

Variabel dependen dalam penelitian ini merupakan variabel biner dengan nilai satu jika petani menerapkan strategi adaptasi dan nilai nol jika petani tidak menerapkan strategi adaptasi. Variabel independen adalah faktor sosial ekonomi (pendidikan, pengalaman usaha tani, jumlah anggota rumah tangga, luas lahan), dan akses kelembagaan (akses kredit, akses informasi perubahan iklim, persepsi iklim). Model regresi umum multivariat probit dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$Y_{ij} = X'_{ij}\beta_j + e_{ij}$$

Y_{ij} merupakan variabel dependen berupa strategi adaptasi yang diterapkan petani; X'_{ij} merupakan variabel independent; β_j vektor dari parameter yang akan diestimasi; dan e_{ij} merupakan *unobserved error term*. Jika hasil uji Wald (*Walt test*) signifikan (p value <0,01), hal ini menunjukkan bahwa setidaknya satu dari variabel independen yang diuji memiliki pengaruh signifikan secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Jika hasil uji *likelihood ratio* menunjukkan hasil signifikan pada p value <0,01 artinya, tidak terdapat korelasi antara persamaan pada model multivariat probit.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Karakteristik usaha tani

Tabel 1 menunjukkan usia rata-rata kepala rumah tangga usaha tani kentang di Jawa Timur adalah 44 tahun dan memiliki pengalaman usaha tani selama 22 tahun. Rata-rata pemilik usaha tani kentang menempuh pendidikan selama 8 tahun atau setara dengan kelas 2 tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Jumlah anggota rumah tangga petani rata-rata sebanyak 3 orang dengan kepemilikan luas lahan pertanian rata-rata seluas 6.300 m². Akses kredit usaha tani kentang termasuk cukup tinggi, yaitu sebanyak 65%. Sementara, akses terhadap informasi perubahan iklim sebanyak 46%. Namun, persepsi petani kentang terhadap terjadinya perubahan iklim cukup rendah, yaitu sebanyak 16%.

Tabel 1. Deskripsi dari variabel independen

Variabel independen	Rata-rata	Standar deviasi	Deskripsi
Usia	44,19	11,83	Kontinu (tahun)
Pendidikan	7,80	3,32	Kontinu (tahun)
Pengalaman	22	11,96	Kontinu (tahun)
Jumlah anggota RT	3,32	0,71	Kontinu
Luas lahan	6.316,48	4.542,93	Kontinu (m ²)
Akses kredit	0,65	0,47	Dummy (1 jika memiliki dan 0 jika tidak)
Akses informasi iklim	0,46	0,50	Dummy (1 jika memiliki dan 0 jika tidak)
Persepsi iklim	0,16	0,37	Dummy (1 jika memiliki dan 0 jika tidak)

Sumber: Data primer (diolah)

3.2. Bentuk strategi adaptasi usaha tani kentang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa usaha tani kentang di Jawa Timur secara keseluruhan menerapkan strategi adaptasi perubahan iklim. Beberapa petani menerapkan hanya satu jenis strategi adaptasi perubahan iklim, namun banyak juga yang menerapkan lebih dari satu jenis strategi adaptasi. Persentase petani yang menerapkan jenis strategi adaptasi penggunaan varietas tahan hama penyakit sebanyak 52,75%. Petani menerapkan jenis strategi peningkatan konservasi tanah dan air sebanyak 81,32%. Tumpang sari dilakukan oleh sebanyak 59 petani (64,84%). Sedangkan untuk penggunaan pupuk organik sebanyak 63,74%.

Konservasi tanah dan air termasuk strategi terbanyak yang dilakukan oleh petani. Konservasi tanah dan air berfungsi sebagai tindakan perlindungan maupun pemeliharaan fungsi tanah. Dalam daerah penelitian dilakukan konservasi tanah dan air guna mencegah terjadinya bencana longsor dikarenakan daerah yang digunakan untuk budi daya tanaman kentang merupakan daerah dengan kemiringan 25% hingga 40%. Kegiatan konservasi tanah dan air, meliputi penanaman rumput vetiver, penanaman pohon tahunan sebagai penguat, pembuatan saluran resapan, pembuangan air, dan terasering. Strategi adaptasi dengan konservasi tanah dan air dilakukan untuk menunjang keberlanjutan pertanian di wilayah budi daya.

Sebanyak 64,84% petani kentang menerapkan tumpang sari sebagai strategi adaptasi terhadap perubahan iklim. Tumpang sari merupakan praktek budi daya menggunakan dua atau lebih jenis tanaman secara bersamaan dalam satu bidang tanah (Nugroho et al. 2023). Pada daerah penelitian tanaman yang biasanya digunakan untuk tumpang sari kentang adalah tanaman bawang daun. Metode tumpang sari menjadi strategi adaptasi perubahan iklim karena dengan menanam lebih dari satu jenis tanaman dalam satu lahan maka dapat menurunkan risiko gagal panen akibat perubahan iklim.

Penggunaan pupuk organik dilakukan oleh 63,74% petani kentang di Jawa Timur. Penggunaan pupuk organik sebagai strategi adaptasi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Penerapan pupuk organik berkontribusi dalam memberikan nutrisi bagi tanah. Selain itu, penelitian Shi et al. (2023) menyebutkan penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan hasil panen, agregat tanah, dan porositas tanah sehingga dapat meningkatkan kualitas tanah secara substansial. Pupuk organik yang digunakan oleh petani kentang di Jawa Timur adalah pupuk kandang dan pupuk kompos.

Strategi adaptasi yang diterapkan paling sedikit di antara empat strategi lainnya adalah adaptasi penggunaan varietas tahan hama penyakit sebanyak 52,75%. Namun, termasuk kategori mayoritas karena jumlahnya lebih dari 50%. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas petani menggunakan varietas tahan hama penyakit. Varietas kentang yang lebih tahan terhadap hama penyakit dalam wilayah penelitian adalah varietas Granola Kembang. Varietas Granola Kembang terbukti lebih tahan terhadap hama dan penyakit (Purwanti et al. 2022; Rahmadhini et al. 2023). Strategi ini dipilih karena perubahan iklim dapat menyebabkan peningkatan pada curah hujan yang dapat berdampak pada penyebaran hama penyakit pada tanaman. Untuk itu, diperlukan penggunaan varietas kentang yang tahan hama dan penyakit. Pada wilayah penelitian terdapat varietas lain selain Granola Kembang, yaitu Granola Lembang.

3.3. Faktor-faktor yang memengaruhi penerapan strategi adaptasi usaha tani kentang

Faktor yang memengaruhi penerapan strategi adaptasi pada usaha tani kentang di Jawa Timur disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis multivariat probit menunjukkan bahwa uji Wald χ^2 signifikan pada tingkat signifikansi 1% dengan p value 0,01. Hal ini menandakan bahwa salah satu atau lebih variabel independen dapat menjelaskan variabel dependen. Variabel independen dalam penelitian ini, yaitu pendidikan, pengalaman usaha tani, jumlah anggota rumah tangga, luas lahan, akses kredit, akses informasi iklim, dan persepsi petani terhadap iklim dapat menjelaskan variabel dependen, yaitu strategi adaptasi menggunakan varietas tahan hama penyakit, konservasi tanah dan air, penggunaan metode tumpang sari, dan peralihan menggunakan pupuk organik. Selain itu, hasil uji *likelihood ratio* juga signifikan pada tingkat 1% dengan p value 0,01. Maka, dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara formula pada model multivariat probit yang diteliti.

Berikut adalah penjelasan mengenai variabel independen dalam penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 2. Pendidikan memiliki koefisien positif dengan strategi varietas tahan hama penyakit. Artinya, pendidikan meningkatkan keputusan petani untuk menerapkan strategi penggunaan varietas tahan hama penyakit. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa lamanya pendidikan kepala rumah tangga usaha tani berhubungan positif dengan penerapan adaptasi. Hal ini dikarenakan pendidikan membuka wawasan petani untuk menyadari akan adanya perubahan iklim, mengetahui inovasi pertanian, dan lebih tertarik untuk melakukan strategi adaptasi untuk mengatasi risiko perubahan iklim yang terjadi (Ali dan Erenstein 2017).

Variabel pengalaman usaha tani bernilai positif pada strategi tumpang sari. Artinya pengalaman usaha tani meningkatkan penggunaan strategi tumpang sari seperti penelitian yang dilakukan oleh Gebre et al., (2023a) yang menyebutkan bahwa pengalaman petani secara positif memengaruhi keputusan petani dalam menerapkan strategi adaptasi. Penelitian Mogaka et al., (2021) juga menjelaskan petani dengan pengalaman bertani lebih lama cenderung melakukan praktik tumpang sari karena menyadari bahwa hal tersebut bermanfaat untuk menanggulangi risiko perubahan iklim. Pengalaman usaha tani petani kentang di Jawa Timur rata-rata sebanyak 22 tahun yang artinya petani sudah mengalami adanya perubahan-perubahan iklim. Adanya pengalaman yang lebih tinggi mampu meningkatkan respon petani terhadap risiko perubahan iklim.

Luas lahan bernilai positif pada strategi adaptasi adalah tumpang sari, artinya luas lahan yang lebih besar meningkatkan keputusan petani dalam menerapkan strategi adaptasi. Sebaliknya, bernilai negatif pada strategi penggunaan pupuk organik. Petani dengan lahan yang lebih besar cenderung akan mengeluarkan biaya yang lebih besar untuk menerapkan strategi adaptasi (Alhassan dan Haruna 2024). Maka, petani cenderung akan memilih menerapkan strategi yang mengeluarkan biaya namun menguntungkan seperti tumpang sari. Penggunaan metode tumpang sari, yaitu dengan menanam lebih dari satu jenis tanaman pada satu lahan dapat menurunkan risiko gagal panen dan meningkatkan pendapatan. Hal ini dikarenakan terdapat dua jenis tanaman yang dapat dipanen. Sebaliknya, penggunaan pupuk organik pada lahan yang luas dapat menimbulkan biaya yang lebih tinggi.

Akses kredit bernilai positif pada dua strategi adaptasi, yaitu penggunaan varietas tahan hama penyakit dan penggunaan pupuk organik. Petani yang memiliki akses terhadap kredit artinya petani mendapatkan modal keuangan yang dapat digunakan untuk melakukan strategi adaptasi. Hal ini juga dikemukakan oleh Bedeke et al., (2019) petani mendapatkan modal finansial salah satunya dari kredit. Hal ini dapat menyelesaikan kendala petani terhadap keuangan dengan begitu petani dapat menggunakan untuk pembelian varietas tahan hama penyakit dan pupuk.

Akses informasi iklim bernilai positif pada dua strategi adaptasi, yaitu penggunaan varietas tahan hama penyakit dan konservasi tanah dan air. Hal ini mengindikasikan bahwa akses informasi iklim merupakan variabel penting yang memengaruhi petani untuk menerapkan strategi perubahan iklim. Petani yang memiliki informasi terhadap iklim menjadi mengetahui strategi apa yang harus diterapkan untuk menyesuaikan diri dengan iklim tersebut. Eshetu et al., (2021) menyatakan petani yang memiliki akses informasi iklim lebih baik kemungkinan besar akan menyesuaikan pemilihan tanaman untuk musim tanam selanjutnya sebagai bentuk adaptasi. Agyei et al., (2021) menyatakan bahwa memiliki akses yang kuat terhadap informasi iklim berpengaruh pada penyesuaian waktu tanam yang artinya petani memiliki kesiapan lebih baik untuk mengatasi perubahan iklim.

Variabel persepsi petani terhadap perubahan iklim bernilai positif pada penggunaan strategi adaptasi penggunaan varietas tahan hama dan penyakit. Persepsi petani terhadap perubahan iklim mengindikasikan bahwa petani mengetahui bahwa saat ini terjadi perubahan iklim yang dapat berisiko

terhadap usaha tani kentang yang dimilikinya. Salah satu risiko adalah penyebaran hama dan penyakit. Sehingga petani yang memiliki persepsi perubahan iklim dapat meningkatkan keputusan petani dalam menerapkan strategi penggunaan varietas tahan hama dan penyakit. Hal ini juga dikemukakan oleh Mairura et al., (2021) bahwa persepsi perubahan iklim memiliki kaitan erat dengan respon petani untuk menerapkan strategi adaptasi. Penelitian oleh Gameda et al., (2023) petani yang memiliki persepsi iklim berpengaruh pada strategi pemilihan varietas yang tahan terhadap perubahan iklim.

Jumlah anggota rumah tangga tidak berpengaruh secara signifikan terhadap keempat strategi adaptasi. Hasil penelitian menunjukkan rumah tangga yang memiliki jumlah anggota sebanyak 4 orang memiliki frekuensi terbesar, yaitu 46,15%. Dengan demikian, jumlah anggota rumah tangga tidak berpengaruh terhadap keputusan petani untuk menerapkan strategi adaptasi. Hal tersebut dapat dikarenakan petani yang memiliki anggota rumah tangga lebih banyak, lebih fokus pada penggunaan pendapatannya untuk keperluan rumah tangga, khususnya untuk konsumsi. Ojo dan Baiyegunhi (2020) serta Gebru et al. (2020) mengungkapkan bahwa usaha tani dengan jumlah anggota rumah tangga lebih banyak cenderung tidak menggunakan pendapatannya untuk fokus produksi, maka keputusan untuk menerapkan strategi adaptasi yang membutuhkan padat modal berkurang.

Tabel 2. Faktor-faktor yang memengaruhi penerapan strategi adaptasi perubahan iklim

Variabel	Varietas Tahan Hama dan Penyakit		Konservasi Tanah dan Air	
	Coef.	Std.Error	Coef.	Std.Error
Pendidikan	0.1316314	0.0517701**	-0.0030365	0.0551391
Pengalaman	0.0077991	0.0138173	-0.0076491	0.0134344
Jumlah Anggota RT	0.3015367	0.2325164	-0.2863935	0.2578861
Luas Lahan	-0.0000244	0.0000369	-9.20e-07	0.0000412
Akses Kredit	0.8750436	0.3562984**	0.5372353	0.3395301
Akses Informasi Iklim	1.560654	0.3354441***	1.099831	0.3958436***
Persepsi Iklim	0.8764239	0.4877391*	-0.252653	0.4919168
Constant	-3.379745	0.9972332	1.379676	1.053191

Variabel	Tumpang Sari		Pupuk Organik	
	Coef.	Std.Error	Coef.	Std.Error
Pendidikan	-0.0683079	0.0467623	0.0205217	0.0457605
Pengalaman	0.034273	0.0135139**	0.0122358	0.0122812
Jumlah Anggota RT	-0.1689764	0.2153727	0.0604705	0.2063579
Luas Lahan	0.0001238	0.0000387***	-0.0000596	0.0000323*
Akses Kredit	0.0572585	0.3147838	0.8268059	0.297034***
Akses Informasi Iklim	0.206813	0.3074759	0.3174072	0.2935447
Persepsi Iklim	0.082396	0.4078834	0.1273949	0.391992
Constant	-0.1202796	0.886243	-0.5892206	0.8502805
Log-likelihood = -175.51303		Likelihood ratio test = 0		
Wald chi2 (54) = 66.54		Number of obs= 91		
Prob> chi2 = 0.0001				

Note: *, **, *** menunjukkan signifikan pada 10%, 5%, dan 1%.

Sumber data: Primer (diolah)

4. Kesimpulan dan implikasi kebijakan

4.1. Kesimpulan

Petani kentang di Jawa Timur menerapkan empat strategi adaptasi yang berbeda untuk menghadapi perubahan iklim. Sebagian petani hanya menerapkan satu strategi, sementara lainnya menerapkan lebih dari satu. Berdasarkan analisis, 52,75% petani memilih varietas tahan hama penyakit guna mengurangi dampak perubahan iklim, seperti penyebaran hama dan penyakit. Sebanyak 81,32% petani

menggunakan strategi peningkatan konservasi tanah dan air untuk mencegah erosi dan longsor. Selain itu, 64,84% petani menerapkan usaha tani tumpang sari, yang tidak hanya meningkatkan pendapatan tetapi juga menjaga agar tanah tetap memiliki unsur hara dan nutrisi yang memadai. Sementara itu, 63,74% petani menggunakan pupuk organik untuk meningkatkan kualitas tanah secara substansial sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dalam menghadapi perubahan iklim. Hasil dari analisis regresi multivariat probit menunjukkan faktor-faktor yang memengaruhi keputusan petani untuk menerapkan strategi adaptasi, yaitu pendidikan, pengalaman, luas lahan, akses terhadap kredit, akses terhadap informasi iklim, dan persepsi petani terhadap perubahan iklim.

4.2. Implikasi kebijakan

Dua faktor yang secara signifikan memengaruhi keputusan petani kentang di Jawa Timur dalam penerapan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim yang dapat ditingkatkan dalam jangka pendek adalah akses terhadap kredit dan akses terhadap informasi iklim. Sehubungan dengan hal tersebut, disarankan pemerintah untuk menyediakan fasilitas kredit khusus di bidang pertanian yang lebih merata dan mudah didapatkan. Skema kredit dapat diberikan secara khusus untuk investasi adaptasi perubahan iklim, seperti penanaman pohon tahunan, pembiayaan terasiring, dan pupuk organik dengan bunga rendah dan periode cicilan yang panjang. Bagi petani yang mengadopsi praktik strategi adaptasi perubahan iklim, seperti penerapan konservasi tanah dan air, dapat diberikan insentif bunga kredit yang lebih rendah. Kerja sama dengan lembaga keuangan untuk memperluas akses kredit perlu dilakukan dengan persyaratan yang lebih mudah. Selanjutnya, dapat bekerja sama dengan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) untuk meningkatkan akses terhadap informasi iklim dan penyuluhan terkait perubahan iklim serta dampak jangka panjangnya terhadap usaha tani kentang. Upaya untuk meningkatkan akses informasi iklim adalah dengan penyuluhan terkait tata cara mendapatkan informasi iklim, meningkatkan kemudahan dalam memperoleh informasi iklim terutama untuk petani, dan menyediakan informasi perubahan iklim secara rutin kepada petani.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Bumiaji, Kota Batu dan Kecamatan Sumber, Kabupaten Probolinggo serta kepada perangkat Desa Sumberbrantas dan Desa Wonokerso yang telah memberikan fasilitas serta dukungan selama proses penelitian ini berlangsung. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh responden yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan informasi untuk penelitian ini.

Daftar pustaka

- Agyei AP, Wiafe EA, Amanor K, Baffour-Ata F, Codjoe SNA. 2021. Determinants of Choice of Climate Change Adaptation Practices by Smallholder Pineapple Farmers in the Semi-Deciduous Forest Zone of Ghana. *Environmental and Sustainability Indicators*. 12:1–11. doi:10.1016/j.indic.2021.100140.
- Ahmed MNQ, Atiqul Haq SM. 2019. Indigenous People's Perceptions about Climate Change, Forest Resource Management, and Coping Strategies: a Comparative Study in Bangladesh. *Environ Dev Sustain*. 21(2):679–708. doi:10.1007/s10668-017-0055-1.
- Al-Amin AQ, Masud MM, Sarkar MSK, Filho WL, Doberstein B. 2020. Analysing The Socioeconomic and Motivational Factors Affecting The Willingness to Pay for Climate Change Adaptation in Malaysia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 50. doi:10.1016/j.ijdrr.2020.101708.
- Alhassan U, Haruna EU. 2024. Rural Farmers' Perceptions of and Adaptations to Climate Change in Sub-Saharan Africa: Does Climate-Smart Agriculture (CSA) Matter in Nigeria and Ethiopia? *Environmental Economics and Policy Studies*. doi:10.1007/s10018-023-00388-8.
- Ali A, Erenstein O. 2017. Assessing Farmer Use of Climate Change Adaptation Practices and Impacts on Food Security and Poverty in Pakistan. *Clim Risk Manag*. 16:183–194. doi:10.1016/j.crm.2016.12.001.
- Amarullah MR, Sudarsono S, Amarillis S. 2019. Produksi dan Budidaya Umbi Bibit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Pangalengan, Bandung, Jawa Barat. *Bul Agrohorti*. 7(1):93–99.
- Arifah, Salman D, Yassi A, Demmallino EB. 2021. Farmer's Perception of Climate Change and the Impacts on Livelihood in South Sulawesi. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 810. IOP Publishing Ltd.

- Asravor RK. 2022. On-Farm Adaptation Strategies to Climate Change: The Case of Smallholder Farmers in The Northern Development Authority Zone of Ghana. *Environ Dev Sustain.* 24(4):5080–5093. doi:10.1007/s10668-021-01650-3.
- Bedeke S, Vanhove W, Gezahegn M, Natarajan K, Van Damme P. 2019. Adoption of Climate Change Adaptation Strategies by Maize-Dependent Smallholders in Ethiopia. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences.* 88:96–104. doi:10.1016/j.njas.2018.09.001.
- Bui HTM, Do TA. 2022. Choice of Adaptation Strategies To Climate Change Among Farm Households in Mountainous Areas of Northeastern Vietnam. *GeoJournal.* 87(6):4947–4960. doi:10.1007/s10708-021-10544-w.
- Eshetu G, Johansson T, Garedew W, Yisahak T. 2021. Determinants of Smallholder Farmers' Adaptation Options to Climate Change in A Coffee-Based Farming System of Southwest Ethiopia. *Clim Dev.* 13(4):318–325. doi:10.1080/17565529.2020.1772706.
- Fermansah T, Mamilianti W. 2019. Local Function of Success in The Adaptation of Climate Change and Its Effect on Increasing Potato Plants Production. *Agromix.* 10(1):44–58.
- Gebre GG, Amekawa Y, Fikadu AA, Rahut DB. 2023a. Farmers' Use of Climate Change Adaptation Strategies and Their Impacts on Food Security in Kenya. *Clim Risk Manag.* 40. doi:10.1016/j.crm.2023.100495.
- Gebre GG, Amekawa Y, Fikadu AA, Rahut DB. 2023b. Do Climate Change Adaptation Strategies Improve Farmers' Food Security in Tanzania? *Food Secur.* 15(3):629–647. doi:10.1007/s12571-023-01348-6.
- Gebru GW, Ichoku HE, Phil-Eze PO. 2020. Determinants of Smallholder Farmers' Adoption of Adaptation Strategies to Climate Change in Eastern Tigray National Regional State of Ethiopia. *Heliyon.* 6(7). doi:10.1016/j.heliyon.2020.e04356.
- Gemeda DO, Korecha D, Garedew W. 2023. Determinants of Climate Change Adaptation Strategies and Existing Barriers in Southwestern Parts of Ethiopia. *Clim Serv.* 30. doi:10.1016/j.cliser.2023.100376.
- Hasibuan AM, Wulandari S, Ardana IK, Saefudin, Wahyudi A. 2023. Understanding Climate Adaptation Practices among Small-Scale Sugarcane Farmers in Indonesia: The Role of Climate Risk Behaviors, Farmers' Support Systems, and Crop-Cattle Integration. *Resources, Environment and Sustainability.* 13. doi:10.1016/j.resenv.2023.100129.
- IPCC. 2018. Annex I: Glossary. In: *Global Warming of 1.5°C.* Cambridge University Press. p. 541–562.
- Kalkuhl M, Wenz L. 2020. The Impact of Climate Conditions on Economic Production. Evidence From A Global Panel of Regions. *J Environ Econ Manage.* 103. doi:10.1016/j.jeem.2020.102360.
- Kamruzzaman M, Rahman ATMS, Basak A, Alam J, Das J. 2023. Assessment and Adaptation Strategies of Climate Change Through The Prism of Farmers' Perception: A Case Study. *International Journal of Environmental Science and Technology.* 20(5):5609–5628. doi:10.1007/s13762-022-04254-0.
- Mairura FS, Musafiri CM, Kiboi MN, Macharia JM, Ng'etich OK, Shisanya CA, Okeyo JM, Mugendi DN, Okwuosa EA, Ngetich FK. 2021. Determinants of Farmers' Perceptions of Climate Variability, Mitigation, and Adaptation Strategies in The Central Highlands of Kenya. *Weather Clim Extrem.* 34. doi:10.1016/j.wace.2021.100374.
- Mogaka BO, Bett HK, Ng'ang'a SK. 2021. Socioeconomic Factors Influencing The Choice of Climate-Smart Soil Practices Among Farmers in Western Kenya. *J Agric Food Res.* 5. doi:10.1016/j.jafr.2021.100168.
- Nugroho NC, Andarwati S, Wati RI. 2023. Praktik Petani dalam Menghadapi Perubahan Iklim (Studi Petani di Sentra Pertanian Selopamioro Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta). *Jurnal Triton.* 14(2):529–542. doi:10.47687/jt.v14i2.502.
- Ojo TO, Baiyegunhi LJS. 2020. Determinants of Climate Change Adaptation Strategies and Its Impact on The Net Farm Income of Rice Farmers in South-West Nigeria. *Land use policy.* 95. doi:10.1016/j.landusepol.2019.04.007.
- Paria B, Mishra P, Behera B. 2022. Climate Change and Transition in Cropping Patterns: District Level Evidence From West Bengal, India. *Environmental Challenges.* 7. doi:10.1016/j.envc.2022.100499.
- Pratama RA, Rismayanti AY, Nugraha G. 2020. Karakter Hasil dan Komponen Hasil Benih Kentang G 0 (Solanum Tuberosum L.) Kultivar Granola. *Journal of Agrotechnology Science.* 5(1):314–322. www.journal.uniga.ac.id.
- Purwanti TS, Syafriah S, Huang WC, Saeri M. 2022. What Drives Climate Change Adaptation Practices in Smallholder Farmers? Evidence from Potato Farmers in Indonesia. *Atmosphere (Basel).* 13(1). doi:10.3390/atmos13010113.
- Rahmadhini N, Purwadi OG, Widayati W. 2023. Eksplorasi Nematoda Sista Kentang (*Globodera rostochiensis*) pada Lahan Tanaman Kentang di Desa Sumber Brantas, Jawa Timur. *Agrisintech.* 4(1):1–8.

- Saptutyningsih E, Diswandi D, Jaung W. 2020. Does Social Capital Matter in Climate Change Adaptation? A Lesson From Agricultural Sector in Yogyakarta, Indonesia. *Land use policy*. 95. doi:10.1016/j.landusepol.2019.104189.
- Saputro AW, Rianto H, Suprpto A. 2019. Hasil Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum*, L.) Var. Granola L. (G 1) Pada Berbagai Konsentrasi *Trichoderma* Sp. dan Media Tanam.
- Servina Y. 2019. Dampak Perubahan Iklim dan Strategi Adaptasi Tanaman Buah dan Sayuran di Daerah Tropis. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 38(2):65–76. doi:10.21082/jp3.v38n2.2019.p65-76.
- Shi X, Chai N, Wei Y, Qin R, Yang J, Zhang M, Li FM, Zhang F. 2023. Harmonizing Manure and Mineral Fertilizers Can Mitigate The Impact of Climate Change on Crop Yields. *Agric Ecosyst Environ*. 352. doi:10.1016/j.agee.2023.108526.
- UNFCCC. 2016. Report of Conference.