

Analisis Keberlanjutan Pertanian Kopi Arabika di Desa Sukawangi Kabupaten Bogor

Amelia Febriana, Eka Intan Kumala Putri, Ahyar Ismail

Department of Resource and Environmental Economics, Faculty of Economics and Management, IPB University, Indonesia

*Correspondence to: ameliafebriana@apps.ipb.ac.id

Abstrak: Kopi merupakan salah satu komoditas yang memiliki peran strategis dalam mendukung pembangunan ekonomi hijau dan keberlanjutan sektor perkebunan di Indonesia. Namun, dinamika harga global, penurunan produktivitas, serta lemahnya kelembagaan petani menjadi tantangan utama bagi keberlanjutan sistem usahatani kopi, khususnya di Desa Sukawangi, Kabupaten Bogor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status keberlanjutan usahatani kopi arabika di Desa Sukawangi berdasarkan lima dimensi utama: ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan teknologi. Pendekatan yang digunakan adalah RAPFISH berbasis *Multidimensional Scaling* (MDS). Pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder. Kemudian dilakukan menggunakan program *Microsoft Office Excel* dan Metode *Multi-Dimensional Scaling* (MDS) melalui perangkat lunak *Rapid Appraisal for Fisheries* (RAPFISH). Hasil penelitian menunjukkan indeks keberlanjutan dengan nilai sebesar 65.33% yang termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan. Dimensi teknologi 78.85% memiliki nilai indeks tertinggi dengan kategori berkelanjutan, dimensi sosial dengan nilai indeks 73.41% dan dimensi ekologi 72.99% memiliki kategori yang cukup berkelanjutan. Namun, dimensi ekonomi memiliki nilai indeks terendah yaitu 49.87% dan dimensi kelembagaan 51.54% teridentifikasi adanya kendala pada aspek keberlanjutan karena tergolong kurang berkelanjutan. Analisis leverage mengidentifikasi atribut-atribut sensitif yang menjadi pengungkit utama, yaitu pengelolaan limbah, penggunaan pestisida, pemberdayaan masyarakat, standar pencatatan dan pengakuan sertifikasi, dan akses pasar. Uji Monte Carlo mengonfirmasi stabilitas model dengan selisih nilai yang kecil 0.20% - 2.78% antara hasil MDS dan simulasi. Penelitian ini merekomendasikan intervensi kebijakan yang berfokus pada penguatan kelembagaan petani, fasilitas sertifikasi, akses pembiayaan hijau, dan adopsi teknologi pascapanen ramah lingkungan untuk meningkatkan keberlanjutan usahatani secara menyeluruh.

Kata kunci: keberlanjutan, kopi arabika, RAPFISH

Abstract: Coffee is one of the commodities that have strategic roles in supporting green economic development and sustainability of the plantation sector in Indonesia. However, global price dynamics, declining productivity, and weak farmer institutions are major challenges to the sustainability of the coffee farming system, especially in Sukawangi Village, Bogor Regency. This study aims to analyze the sustainability status of Arabica coffee farming in Sukawangi Village based on five main dimensions: ecology, economy, society, institutions, and technology. The approach used is RAPFISH based on *Multidimensional Scalling* (MDS). Data collection includes primary and secondary data. The analysis was conducted using *Microsoft Office Excel* and the *Multidimensional Scalling* (MDS) method through the *Rapid Appraisal for Fisheries* (RAPFISH) software. The results of the study showed a sustainability index of 65.33%, which was classified as moderately sustainable. The technology dimension had the highest indeks value of 78.85% in the sustainable category, while the social dimension was 73.41% and ecological dimension was 72.99% in the moderately sustainable category. However, the economic dimension had the lowest indeks value of 49.87%, and the institutional dimension had a value of 51.54%, were identified as major constraints on sustainability aspects, as both are categorized as less sustainable. Leverage analysis identified key sensitive attributes, including waste management, pesticide use, community empowerment, recording standards, recognition of certification, and market access. The Monte Carlo test confirmed the model's stability with a small value difference (0.20%-2.78%). This study recommends policy interventions focused on strengthening farmer institutions, facilitating certification, providing access to green financing, and promoting the adoption of environmentally friendly post-harvest technology to enhance farming sustainability comprehensively.

Keywords: arabica coffee, RAPFISH, sustainability.

Citation: Febriana, A., Putri, E.I.K., Ismail, A. (2025). Analisis Keberlanjutan Pertanian Kopi Arabika di Desa Sukawangi Kabupaten Bogor. *Indonesian Journal of Agricultural, Resource and Environmental Economics*, 4(2), 77-89.

DOI: <https://doi.org/10.29244/ijaree.v4i2.68904>

PENDAHULUAN

Keberlanjutan merupakan pilar utama dalam pembangunan global, sebagaimana yang dibentuk pada konsep keberlanjutan *Global Sustainable Development Goals* (SDGs). Menurut Gibson *et al.*, (2013) dalam Fauzi (2019), terdapat lima pilar dalam tipologi keberlanjutan, yaitu ekonomi, sosial, ekologi, politik/kelembagaan, dan kultural. Sementara itu, Ramadan (2015), menyatakan bahwa keberlanjutan pembangunan memiliki kriteria pada cakupan lima dimensi, yaitu ekologi, ekonomi, sosial-budaya, hukum-kelembagaan dan teknologi. Seiring berkembangnya konsep pertanian berkelanjutan, berbagai pendekatan holistik dan sistematis terus dikembangkan untuk mengintegrasikan berbagai aspek tersebut dalam praktik nyata. Sistem pertanian berkelanjutan juga mengandung seruan etis untuk berbuat baik dengan mempertimbangkan tiga aspek utama, yaitu kesadaran ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Pertanian merupakan sektor fundamental dalam perekonomian Indonesia, berkontribusi sebesar 12,40% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional pada tahun 2022. Peran strategis ini diperkuat oleh amanat Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan, yang mendorong praktik pertanian yang selaras dengan prinsip ekonomi hijau. Subsektor perkebunan, dengan komoditas kopi sebagai salah satuunggulannya, memegang peranan penting dalam pencapaian tujuan tersebut.

Permasalahan yang terjadi pada agribisnis kopi di Indonesia mencakup persoalan multidimensi yaitu masalah ekonomi, sosial, dan ekologi, kelembagaan dan teknologi. Dalam menyoal hal tersebut diperlukan lembaga standardisasi yang dapat menjamin pengelolaan perkebunan kopi berkelanjutan untuk menjaga kestabilan serta kualitas produksi kopi di Indonesia. Faktor lingkungan yang diperlukan untuk pengelolaan pertanian berkelanjutan, yaitu dengan pemeliharaan proses ekologi yang esensial, ketersediaan sumber daya alam yang cukup, dan kesesuaian antara lingkungan dan ekonomi. Salah satu kebiasaan petani dalam pengelolaan pertanian seringkali tidak memperhatikan aspek lingkungan, karena paradigma petani hanya mengedepankan terpenuhinya produksi, tanpa memedulikan ketersediaan sumber daya masa mendatang. Hal ini mengacu pada batasan yang ditetapkan oleh *World Commission on Environment and Development* (WCED) pada tahun 1990, yaitu dalam pertanian untuk memenuhi kebutuhan generasi mendatang tanpa mengorbankan dalam memenuhi kebutuhan generasi sekarang.

Produksi kopi nasional yang pada tahun 2023 mencapai 760,2 ribu ton menunjukkan potensinya yang besar, namun masih dihadapkan pada tantangan fluktuasi produksi yang belum sejalan dengan tren peningkatan konsumsi global. Di tingkat global, dinamika harga kopi yang dipengaruhi oleh kondisi iklim ekstrem di negara produsen utama menciptakan ketidakpastian sekaligus peluang bagi petani di Indonesia. Sektor pertanian, khususnya subsektor perkebunan kopi, memegang peranan penting dalam pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Namun, keberlanjutan sektor ini dihadapkan pada tantangan multidimensi seperti fluktuasi harga, penurunan produktivitas akibat faktor usia tanaman, dan menghadapi tantangan spesifik terkait penurunan produktivitas yang disebabkan oleh faktor internal dan eksternal.

Provinsi Jawa Barat, sebagai salah satu sentra kopi nasional, menghadapi tantangan spesifik terkait penurunan produktivitas yang salah satunya disebabkan oleh menuanya usia tanaman dan penggunaan varietas yang kurang unggul. Varietas yang dominan adalah kombinasi *Lini S* (persilangan arabika dan liberika) dan *Kartika* (turunan dari katwai). Desa Sukawangi, Kecamatan Sukamakmur Kabupaten Bogor, dikenal sebagai wilayah penghasil kopi arabika “Gunung Arca” yang memiliki cita rasa khas dan potensi pengembangan praktik usahatani yang berkelanjutan. Namun, potensi ini belum tergarap secara optimal. Petani di Desa Sukawangi masih menghadapi kendala struktural seperti keterbatasan peran kelembagaan, kesulitan akses pembiayaan, dan adopsi teknologi yang belum merata. Penelitian keberlanjutan usahatani kopi di berbagai wilayah telah dilakukan, tetapi analisis status keberlanjutan secara komprehensif yang mengintegrasikan lima dimensi utama (ekologi, ekonomi sosial, kelembagaan, dan teknologi) menggunakan pendekatan holistik MDS berbasis RAPFISH di Desa Sukawangi, Kabupaten Bogor belum tersedia. Hal ini menunjukkan adanya urgensi untuk menganalisis status keberlanjutan usahatani kopi secara komprehensif.

Berdasarkan tantangan struktural yang dihadapi, bahwa dimensi ekonomi dan kelembagaan dikategorikan sebagai kurang berkelanjutan, sementara dimensi ekologi, sosial, dan teknologi cukup

berkelanjutan. Keberlanjutan usahatani kopi tidak hanya diukur dari aspek ekologis, tetapi juga harus layak secara ekonomi, dapat diterima secara sosial, didukung oleh kelembagaan yang kuat, serta ditingkatkan oleh teknologi yang tepat guna. Kesenjangan antara potensi dan realita di lapangan menunjukkan adanya urgensi untuk menganalisis status keberlanjutan usahatani kopi secara komprehensif. Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dalam penelitian ini adalah: Menganalisis Status Keberlanjutan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi, Kabupaten Bogor.

METODE

Lokasi kajian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sukawangi, Kecamatan Sukamakmur, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Lokasi ini dipilih secara *purposive* karena dikenal sebagai salah satu sentra penghasil kopi arabika dengan cita rasa khas, yaitu kopi Gunung Arca. Pengumpulan data primer dilakukan pada periode Juli hingga September 2024 yang mencakup observasi lapangan, wawancara mendalam dengan petani, serta diskusi dengan pemangku kepentingan yang relevan.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan (observasi) dan hasil wawancara mendalam (*in-dept interview*) dengan 40 petani dari Kelompok Tani Mekar Wangi jaya. Informan dipilih menggunakan *purposive sampling* dan identifikasi teknik penentuan sampel yang akan diwawancarai menggunakan metode acak sederhana (*simple random sampling method*). Data sekunder diperoleh dari dokumen yang dipublikasikan oleh Pemerintah Kecamatan Sukamakmur, Dinas Pertanian Kota Bogor dan Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bogor baik berupa profil desa, monografi, buku sensus pertanian, laporan hasil penelitian, dan dokumen lainnya mengenai peraturan perundang-undangan, dan rencana strategis pengelolaan yang dimiliki oleh instansi yang terkait.

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Analisis keberlanjutan dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode RAPFISH (*Rapid Appraisal for Fisheries*) yang berbasis pendekatan *Multidimensional Scaling* (MDS). Analisis dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

1. Identifikasi atribut keberlanjutan, sebanyak 37 atribut yang tersebar pada lima dimensi utama, yaitu ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan dan teknologi. Atribut-atribut ini ditentukan berdasarkan studi literatur (Parmawati *et al.*, 2022), serta hasil observasi lapangan.
2. Skoring Atribut, dilakukan oleh responden dengan menggunakan skala ordinal 0-3 sesuai tingkat pencapaian atribut (0= Tidak baik/Buruk, 1=Kurang baik, 2= Cukup baik, 3= Baik).
3. Analisis MDS untuk menghitung indeks keberlanjutan masing-masing dimensi menggunakan *software* RAPFISH berbasis *Microsoft Excel*.
4. Pengujian model, dengan menilai nilai stress ($<0,25$) dan koefisien determinasi (R^2) sebagai indikator *goodness of fit*.
5. Analisis leverage, untuk mengidentifikasi atribut-atribut sensitif yang memiliki pengaruh besar terhadap indeks keberlanjutan dalam tiap dimensi.
6. Uji Monte Carlo, untuk menilai stabilitas dan validitas hasil MDS. Perbedaan nilai antara hasil MDS dan hasil simulasi Monte Carlo yang kecil ($<1\%$) menunjukkan bahwa model memiliki konsistensi yang tinggi.

Kriteria indeks keberlanjutan pada hasil analisis MDS diinterpretasikan ke dalam empat kategori indeks keberlanjutan sebagai berikut: (Susilo 2003 dan Liu 1998) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Indeks Kategori Keberlanjutan

Nilai Indeks (%) Kategori Keberlanjutan	
0 – 25	Tidak berkelanjutan
26 – 50	Kurang berkelanjutan
51 – 75	Cukup berkelanjutan
76 – 100	Berkelanjutan

Model dinyatakan valid apabila nilai stress < 0.25 (Malhotra 2006), sedangkan perbedaan hasil MDS dan Monte Carlo $< 1\%$ menunjukkan hasil yang stabil (Fauzi dan Anna, 2013). Hasil lain yang diperoleh dalam analisis MDS adalah penentuan faktor penting pengungkit yang berguna dalam pengelolaan lingkungan yang lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Status Keberlanjutan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Hasil analisis RAPFISH (Gambar 1) menunjukkan bahwa usahatani kopi arabika di Desa Sukawangi memiliki nilai indeks keberlanjutan sebesar 65,33%, sehingga status keberlanjutan berkategori cukup berkelanjutan. Nilai indeks keberlanjutan tersebut dihasilkan berdasarkan penilaian terhadap atribut yang tercakup dalam 5 dimensi keberlanjutan, yaitu: dimensi ekologi (8 atribut), dimensi ekonomi (7 atribut), dimensi sosial (7 atribut), dimensi kelembagaan (7 atribut), dan dimensi teknologi (8 atribut). Penentuan atribut atau indikator sesuai dengan prasyarat atau kaidah dalam keberlanjutan.

Secara keseluruhan, rincian per dimensi Teknologi (78,85%) berkelanjutan, Sosial (73,41%) cukup berkelanjutan, Ekologi (72,99%) cukup berkelanjutan, Kelembagaan (51,54%) kurang berkelanjutan, dan Ekonomi (49,87%) kurang berkelanjutan. *Goodnes of fit stress* per dimensi dinyatakan dalam persen, nilai stress mencapai 13,82% - 17,00% karena batasan cakupan hasil parameternya $< 25\%$, dan *R square* berkisar (93-95%) menunjukkan kecocokan model yang baik. Adapun hasil analisis RAPFISH menunjukkan secara signifikan pada masing-masing dimensi, seperti disajikan pada Tabel 2.

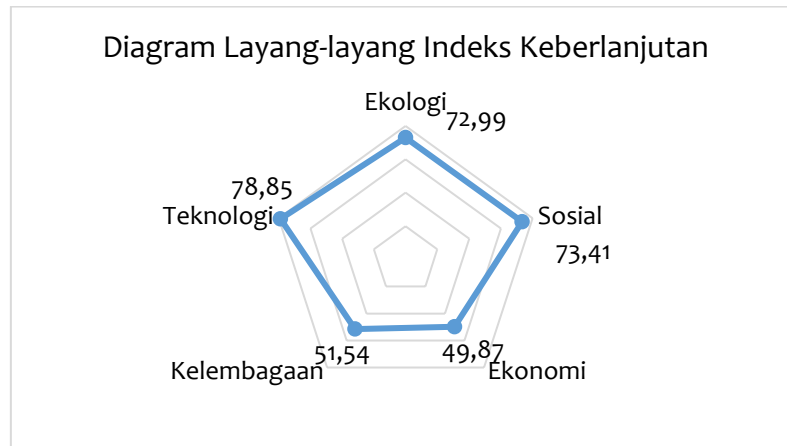
Tabel 2. Nilai Indeks Keberlanjutan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Dimensi Keberlanjutan	Indeks Keberlanjutan (%)	Kategori	Parameter
Ekologi	72,99	Cukup Berkelanjutan	Stress: 13,82 R-square: 94,69
Sosial	73,41	Cukup Berkelanjutan	Stress: 17,00 R-square: 93,00
Ekonomi	49,87	Kurang Berkelanjutan	Stress: 14,00 R-square 95,00
Kelembagaan	51,54	Kurang Berkelanjutan	Stress:16,00 R-square 94,00
Teknologi	78,85	Berkelanjutan	Stress: 13,95 R-square 94,89

Berdasarkan hasil kelima dimensi pada Tabel 2, dimensi teknologi (78,85%), dan sosial (73,41%) menunjukkan status keberlanjutan yang kuat. Hal ini mencerminkan adopsi teknologi pascapanen, praktik budidaya yang baik pada penerapan *Good Agriculture Practices* (GAP), serta peran aktif masyarakat dan stabilitas sosial.

Sementara itu, dimensi ekologi (72,99%) berada di ambang batas berkelanjutan, dengan atribut sensitif utama berupa pengelolaan limbah dan penggunaan pestisida kimia. Namun, dimensi ekonomi (49,87%), dan kelembagaan (51,54%) masih tergolong kurang berkelanjutan. Rendahnya indeks ekonomi disebabkan oleh ketergantungan pada fluktuasi harga dan posisi tawar yang lemah di pasar. Sementara itu, rendahnya indeks kelembagaan mencerminkan lemahnya peran kelompok tani sebagai wadah untuk mengakses modal, sertifikasi, dan pasar.

Berdasarkan visualisasi dimensi disajikan dalam bentuk layang-layang (*spider chart*) pada (Gambar 1). Grafik ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kekuatan dan kelemahan relatif dari masing-masing dimensi keberlanjutan pada ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan serta teknologi).

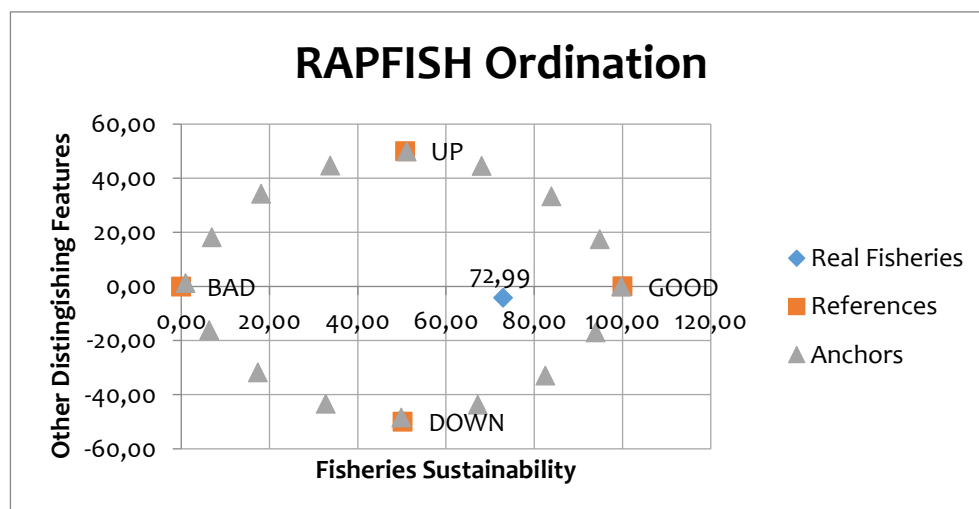


Gambar 1. Diagram layang-layang lima dimensi keberlanjutan petani kopi arabika di Desa Sukawangi

Berdasarkan hasil (Gambar 1), menunjukkan bahwa dimensi teknologi dan ekologi merupakan pilar terkuat, sementara dimensi kelembagaan dan ekonomi menjadi titik terlemah. Kondisi ini menegaskan perlunya strategi intervensi pada aspek dimensi kelembagaan dan ekonomi untuk dapat meningkatkan secara menyeluruh. Hal ini sesuai dengan adanya kesenjangan antara harapan dan realisasi penerapan standar pertanian berkelanjutan pada sistem pertanian organik yang sesuai metode SNI 6729:2016.

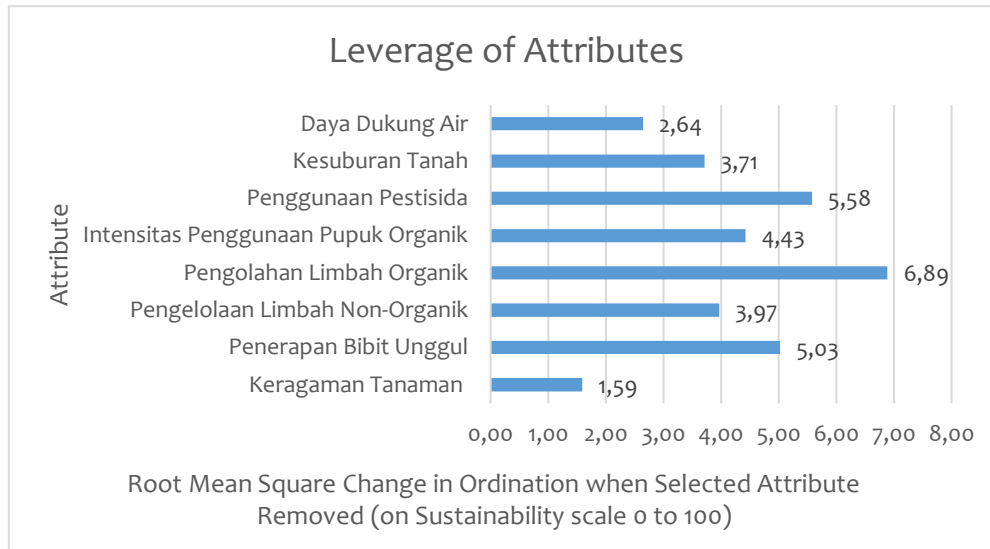
Status Keberlanjutan Dimensi Ekologi Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Hasil analisis RAPFISH menunjukkan bahwa nilai indeks keberlanjutan pada dimensi ekologi mencapai 72,99%. Nilai ini termasuk kategori cukup berkelanjutan karena berada di atas ambang 50%, tetapi belum mencapai skor ideal 100%. Dalam Teknik Analisis Keberlanjutan MDS, indeks di atas 50% menunjukkan bahwa sistem pengelolaan dari aspek ekologi relatif dapat menjaga fungsi lingkungan dikategorikan cukup berkelanjutan dalam pengelolaan dan membutuhkan berbagai upaya agar dapat mencakup aspek ekologi untuk meningkatkan produksi kopi arabika spesial di wilayah Desa Sukawangi. Faktor lain yang juga berpengaruh dalam menentukan keberhasilan kopi pada penanganan pascapanen dan pemasaran produk akhir. Meskipun masih terdapat kelemahan mendasar yang perlu diperbaiki untuk mencegah degradasi jangka panjang.



Gambar 2. Nilai Indeks Ekologi Keberlanjutan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Pada Gambar 2, terlihat bahwa sebagian besar titik responden terkonsentrasi di area cukup berkelanjutan. Kondisi ini menunjukkan bahwa petani kopi arabika di Desa Sukawangi pada umumnya sudah menerapkan praktik ramah lingkungan seperti penggunaan pohon penayang, pemangkasan teratur, dan sebagian sudah mulai memanfaatkan pupuk organik. Praktik-praktik ini terbukti penting karena menjaga kelembaban tanah, memperbaiki struktur ekosistem kebun, dan mengurangi risiko erosi. Akan tetapi, sebaran titik masih menunjukkan adanya variasi antar petani, yang mengindikasikan bahwa tidak semua responden memiliki standar praktik ekologi yang sama kuatnya.



Gambar 3. Nilai Sensitivitas Atribut Dimensi Ekologi Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

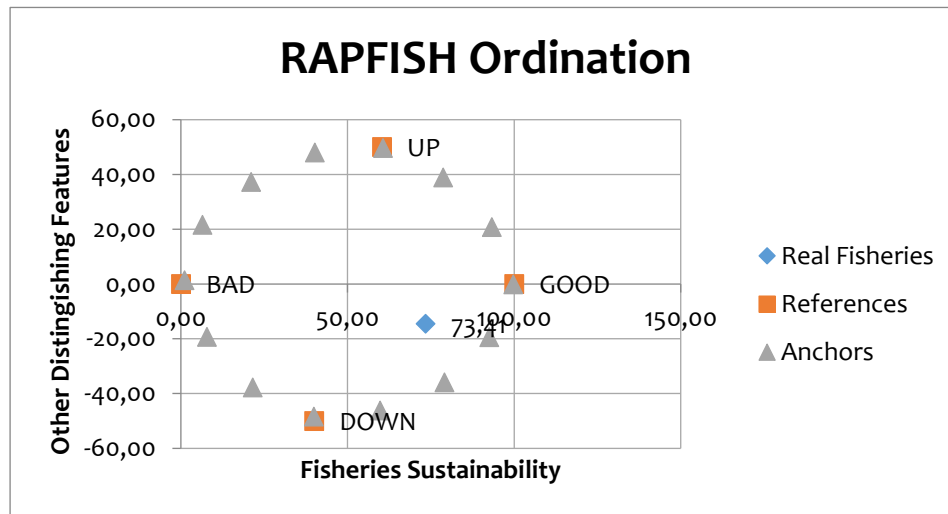
Lebih lanjut, hasil analisis leverage (Gambar 3) mengungkapkan bahwa terdapat tiga atribut yang menjadi pengungkit utama dimensi ekologi, yaitu pengolahan limbah (RMS = 6,89), penggunaan pestisida (RMS = 5,58), dan ketersediaan bibit unggul adaptif (RMS = 5,03). Ketiga atribut ini memiliki nilai RMS di atas rata-rata (3,75), yang berarti sangat berpengaruh dalam menentukan status keberlanjutan ekologi. Kondisi terkait pengelolaan limbah kulit kopi sebagian besar masih terbuang begitu saja atau hanya dibuang di kebun kopi tanpa pengelolaan. Seharusnya pengelolaan limbah ini dapat diolah untuk meningkatkan efisiensi biaya produksi.

Di sisi lain penggunaan pestisida kimia, ketergantungan masih cukup tinggi. Hal ini berisiko menurunkan kualitas tanah, merusak biodiversitas, serta mencemari sumber air di sekitar kebun. Kondisi ini konsisten dengan temuan Fauzi dan Anna (2005), bahwa penggunaan input kimia yang berlebihan dapat menjadi penghambat keberlanjutan jangka panjang. Faktor lainnya ketersediaan bibit unggul adaptif, petani masih menghadapi keterbatasan akses terhadap bibit yang belum seragam secara optimal. Akibatnya ketidakstabilan produktivitas berpotensi menurunkan sistem produksi kopi.

Status Keberlanjutan Dimensi Sosial Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

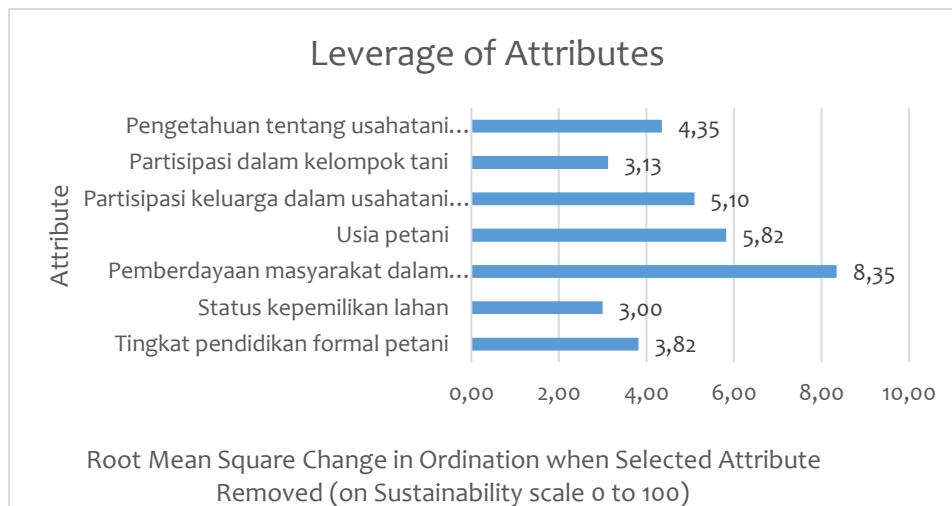
Hasil analisis RAPFISH menunjukkan bahwa nilai indeks keberlanjutan pada dimensi sosial mencapai 73,41%, yang termasuk kategori cukup berkelanjutan. Nilai ini mengindikasikan bahwa kondisi sosial petani kopi arabika di Desa Sukawangi relatif stabil, meskipun masih menghadapi tantangan struktural. Pada (Gambar 4) terlihat sebagian besar titik responden menandakan adanya pemberdayaan dan partisipasi keluarga yang cukup kuat dalam proses produksi hingga pascapanen. Kondisi ini tersebut memperlihatkan adanya modal sosial yang dapat menjadi penopang keberlanjutan sistem pertanian. Namun, variasi sebaran responden juga adanya ketimpangan kualitas karena rendahnya tingkat pendidikan formal dan minimnya regenerasi petani muda. Menurut Yusuf *et al.*, (2021), menentukan atribut pengungkit

keberlanjutan terdapat 3 hukum (aturan) yaitu, a) hukum bar atau nilai ekstrem, b) hukum nilai tengah nilai RMS, c) hukum pareto optimum.



Gambar 4. Nilai Indeks Sosial Keberlanjutan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Hasil analisis RAPFISH ordination yang disajikan pada Gambar 4, menunjukkan bahwa sebaran responden dalam ruang multidimensi berdasarkan indikator sosial terkonsentrasi pada area keberlanjutan yang cukup stabil. Hal ini petani kopi Arabika di Desa Sukawangi mencerminkan adanya solidaritas komunitas dan partisipasi keluarga yang cukup kuat dalam pengelolaan usahatani, sehingga membentuk modal sosial penting dalam peran seperti pemberdayaan dalam kegiatan masyarakat, usia petani yang produktif, dan pengetahuan tentang usahatani berkelanjutan. Akan tetapi keterbatasan rendahnya tingkat pendidikan formal menjadi faktor pembatas dalam penguasaan adopsi teknologi baru dan penerapan inovasi pertanian yang berkelanjutan yang belum sepenuhnya optimal.



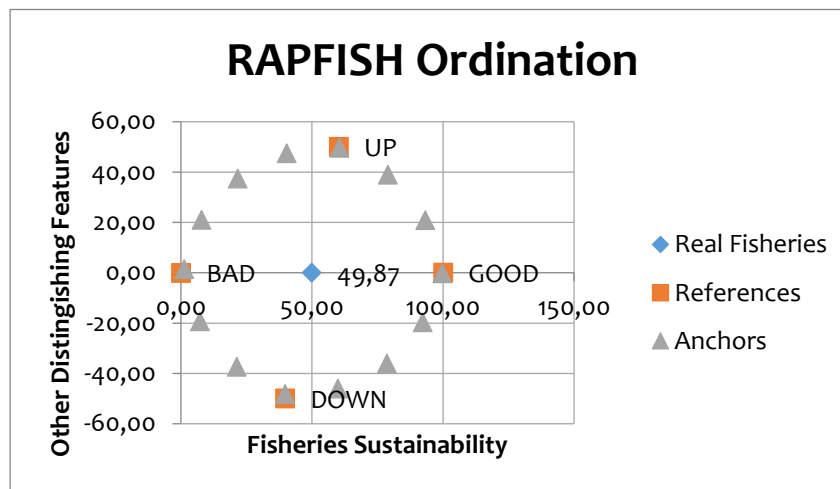
Gambar 5. Nilai Sensitivitas Atribut Dimensi Sosial Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawang

Analisis leverage pada Gambar 5, menunjukkan bahwa terdapat tiga atribut utama yang berpengaruh besar terhadap indeks sosial, yaitu pemberdayaan masyarakat (RMS = 8,35), usia petani (RMS = 5,82), dan partisipasi keluarga (RMS = 5,10). Atribut-atribut ini berada di atas nilai tengah RMS = 3,75 sehingga termasuk faktor yang sangat menentukan. Menurut Yusuf *et al.*, (2021), atribut yang memiliki RMS tinggi perlu menjadi fokus intervensi karena memiliki daya ungkit paling besar terhadap peningkatan keberlanjutan. Tingginya nilai pemberdayaan masyarakat menunjukkan bahwa kapasitas kolektif petani untuk mengakses informasi, pelatihan, dan pemasaran masih menjadi kunci utama. Kondisi ini sejalan

dengan penelitian Pretty (2003) yang menyatakan *social capital* sangat berpengaruh dalam mendukung keberlanjutan pertanian. Oleh karena itu, strategi penguatan sosial perlu diarahkan pada peningkatan literasi pertanian, pemberdayaan komunitas, serta penciptaan peluang wirausaha kopi bagi generasi muda.

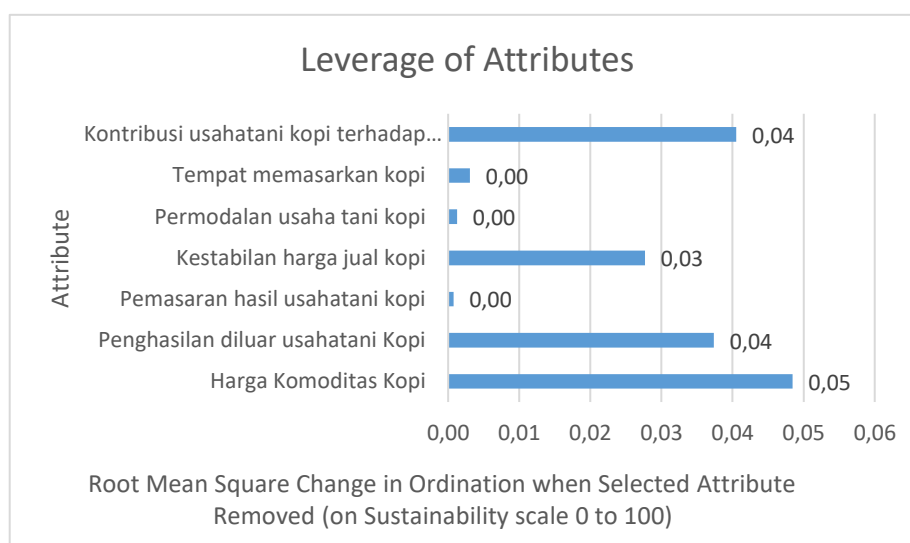
Status Keberlanjutan Dimensi Ekonomi Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Nilai indeks keberlanjutan pada dimensi ekonomi mencapai 49,87%, termasuk kategori kurang berkelanjutan. Angka ini menunjukkan bahwa usahatani kopi arabika di Desa Sukawangi secara umum, menghadapi permasalahan struktural yang signifikan. Petani yang dapat menjual *greenbean* atau bubuk kopi memperoleh pendapatan lebih tinggi. Namun, keterbatasan akses pasar dan minimnya diversifikasi produk membuat ketimpangan distribusi pendapatan. Oleh karena itu, strategi keberlanjutan perlu diarahkan pada penguatan rantai nilai, peningkatan kapasitas pengolahan pascapanen, serta dukungan terhadap akses pembiayaan hijau.



Gambar 6. Nilai Indeks Ekonomi Keberlanjutan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Hasil nilai indeks dan status keberlanjutan dimensi ekonomi pada Gambar 6, menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada di zona kurang berkelanjutan. Sebaran ini memperlihatkan adanya ketimpangan kondisi ekonomi antarpetani, yang dipengaruhi oleh luas lahan dan kapasitas pengolahan hasil. Petani yang menjual kopi dalam bentuk ceri kopi atau buah umumnya berada pada posisi lemah.

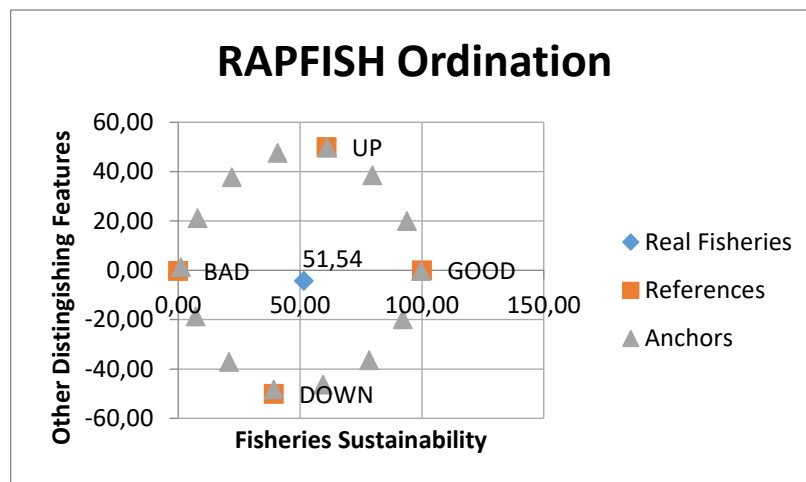


Gambar 7. Nilai Sensitivitas Atribut Dimensi Ekonomi Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Hasil analisis leverage pada Gambar 7, mengidentifikasi atribut sensitif yang memengaruhi dimensi ekonomi, terhadap harga kopi (RMS = 0,05), penghasilan di luar kopi (RMS = 0,04), kontribusi terhadap pendapatan rumah tangga (RMS = 0,04), dan kestabilan harga (RMS = 0,03). Faktor-faktor ini memperlihatkan bahwa pendapatan petani kopi masih sangat bergantung pada dinamika pasar eksternal. Menurut Fauzi dan Anna (2005), stabilitas pendapatan menjadi salah satu indikator kunci dalam menentukan keberlanjutan ekonomi pertanian. Kondisi di Sukawangi masih lemah terhadap posisi tawar di pasar, yang menjadikan harga jual lebih sering ditentukan oleh tengkulak. Kelemahan ini memengaruhi stabilitas pendapatan, yang merupakan salah satu indikator kunci dalam menentukan keberlanjutan ekonomi pertanian jangka panjang.

Status Keberlanjutan Dimensi Kelembagaan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Hasil analisis RAPFISH menunjukkan bahwa nilai indeks keberlanjutan dimensi kelembagaan adalah 51,54%, termasuk kategori kurang berkelanjutan. Angka ini menggambarkan bahwa kelembagaan petani kopi di Desa Sukawangi belum optimal dalam menjalankan peran strategisnya. Ketiadaan lembaga yang kuat menyebabkan petani cenderung menjual hasil panen secara individual kepada tengkulak. Hal ini berimplikasi pada rendahnya harga jual dan minimnya kesempatan memperoleh sertifikasi mutu. Oleh karena itu, pembentukan koperasi berbadan hukum, serta penguatan dukungan berbagai pihak mempengaruhi rantai nilai kopi arabika di Desa Sukawangi.

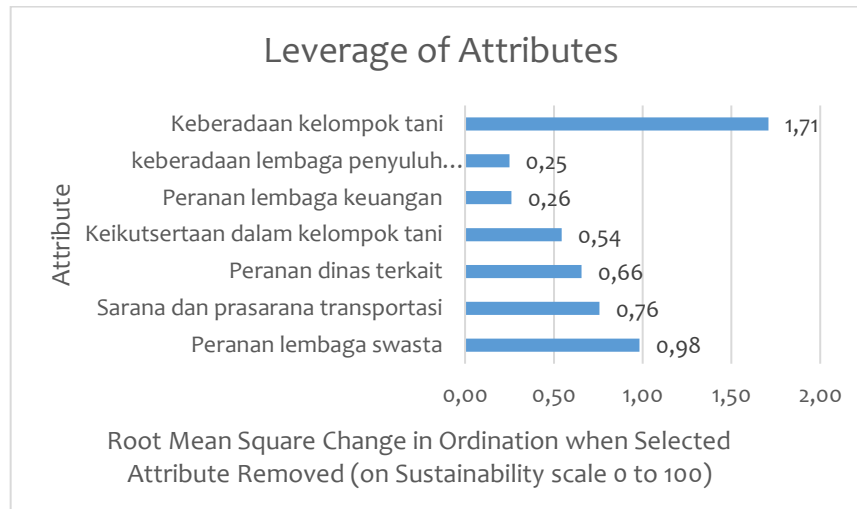


Gambar 8. Nilai Indeks Kelembagaan Keberlanjutan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Hasil ordinasi pada Gambar 8, memperlihatkan bahwa mayoritas responden berada di area mendekati kurang berkelanjutan. Kondisi ini sesuai dengan kenyataan bahwa kelompok tani sebagian masih rendah kapasitas organisasi terhadap akses pasar, modal, dan teknologi masih terbatas. Hasil ordinasi pada Gambar 8, memperlihatkan bahwa mayoritas responden berada di area mendekati kurang berkelanjutan. Kondisi ini sesuai dengan kenyataan bahwa kelompok tani sebagian masih rendah kapasitas organisasi terhadap akses pasar, modal, dan teknologi masih terbatas.

Nilai indeks yang rendah menggambarkan bahwa kelembagaan lokal belum optimal dalam memperkuat aksi kolektif. Menurut Ostrom (1990), kelembagaan lokal memiliki peran esensial dalam mengelola sumber daya bersama. Namun, Petani kopi Arabika di Desa Sukawangi, menunjukkan atribut keberadaan kelompok tani dan keaktifan anggota belum mampu mewujudkan hal tersebut secara maksimal. Kelemahan ini menyebabkan petani kopi Arabika cenderung menjual hasil panen secara individual kepada tengkulak yang berimplikasi terhadap rendahnya harga jual dan minimnya kesempatan memperoleh sertifikasi mutu. Berdasarkan hasil analisis MDS, menunjukkan dimensi kelembagaan 51,54%, disarankan peningkatan kapasitas pelaku usaha dan pembentukan kelembagaan yang dapat mengoptimalkan pembiayaan hijau, untuk akselerasi pembangunan berkelanjutan dalam mekanisme untuk dapat beralih kepada produk atau kegiatan yang bersifat ramah lingkungan, dengan upaya mendapatkan insentif (Raihan *et al.*, 2022). Di sisi lain, optimalisasi pembentukan kelembagaan sebagai off-

taker juga menjadi solusi masalah produktivitas pada usahatani, standardisasi kualitas kopi Arabika, dan permodalan usahatani. Koperasi ini dapat dikembangkan menjadi korporasi sesuai dengan Permentan No. 18 Tahun 2018 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Korporasi Petani.



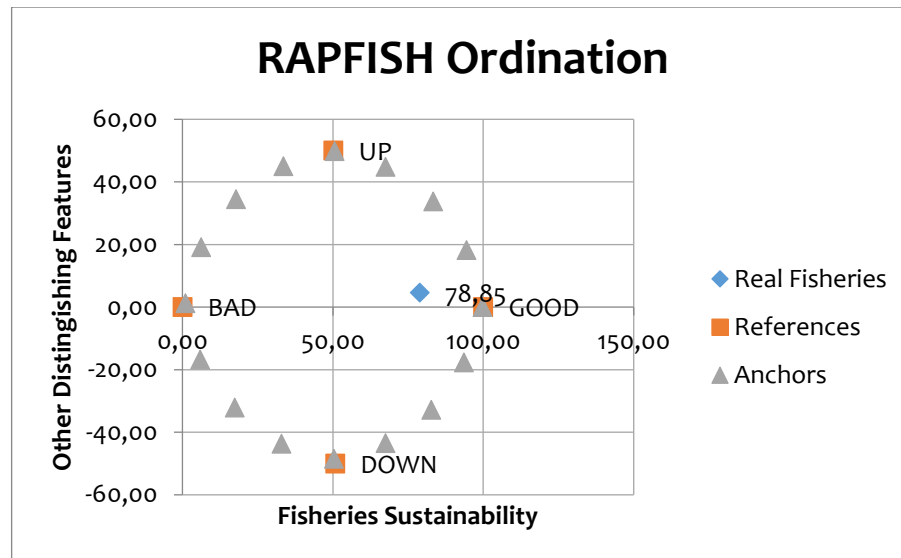
Gambar 9. Nilai Sensitivitas Atribut Dimensi Kelembagaan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Hasil analisis leverage pada Gambar 9, menunjukkan adanya empat atribut kunci, yaitu keberadaan kelompok tani (RMS = 1,71), dukungan pihak swasta (RMS = 0,98), sarana transportasi (RMS = 0,76), dan keaktifan anggota (RMS = 0,54). Faktor-faktor ini mencerminkan kelemahan fundamental pada aspek kelembagaan. Menurut Ostrom (1990), kelembagaan lokal memiliki peran penting dalam memperkuat aksi kolektif untuk pengelolaan sumber daya. Namun, di Sukawangi peran kelompok tani belum mampu mewujudkan hal tersebut, karena lemahnya manajemen organisasi dan kurangnya partisipasi anggota yang belum maksimal dalam memperluas jaringan kemitraan dengan buyer, atau lembaga keuangan.

Status Keberlanjutan Dimensi Teknologi Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

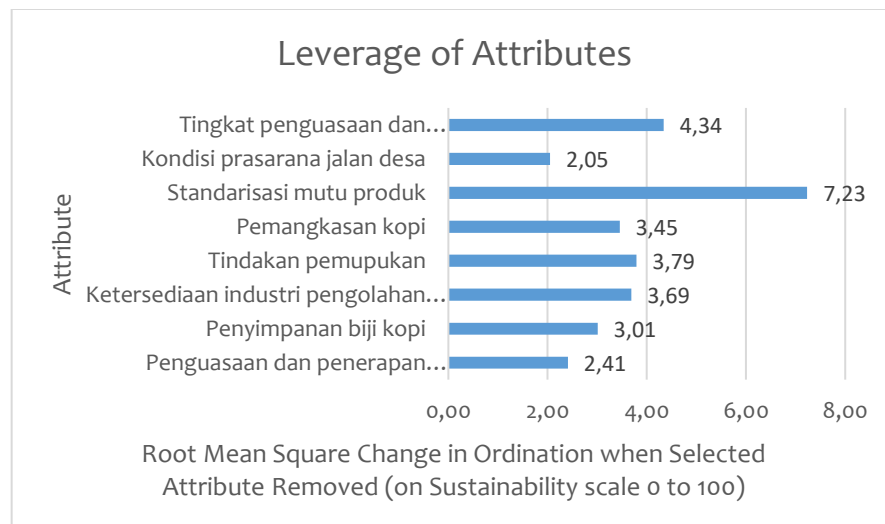
Nilai indeks keberlanjutan dimensi teknologi mencapai 78,85%, termasuk kategori berkelanjutan. Skor ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi pertanian di Desa Sukawangi relatif tinggi dibandingkan dengan dimensi lainnya. Namun, masih terdapat kendala akses peralatan pascapanen modern, dan biaya sertifikasi standar mutu. Tidak semua petani memiliki kapasitas untuk mengakses teknologi secara setara. Oleh karena itu, strategi penguatan keberlanjutan perlu diarahkan pada fasilitasi sertifikat produk, peningkatan adopsi GAP berbasis ekologi, serta pembangunan fasilitas pengolahan modern di tingkat lokal. Dengan langkah ini, keberlanjutan dimensi teknologi semakin terjamin dan memperkuat daya saing kopi arabika Sukawangi di pasar nasional maupun internasional.

Dilihat dari sisi teknologi, pelaksanaan strategi usahatani di Desa Sukawangi sudah cukup baik, karena didukung oleh beberapa faktor, yaitu pada usia pohon yang mayoritas petani ≤ 5 tahun, dari 60% petani kopi Arabika memiliki potensi produktivitas panen kopi. Namun, keterbatasan pengetahuan dan kapasitas menghambat pertumbuhan dan skalabilitas usahatani kopi Arabika pada Tantangan masih ada. Terutama faktor luas lahan, karakteristik paling dominan menunjukkan mayoritas 72,5% pada luas lahan $\leq 0,5$ ha (lahan sempit). Implikasi ini menggarisbawahi kebutuhan krusial untuk mengembangkan intervensi model sistem berkelanjutan dan bisnis hijau pada petani skala kecil. Adopsi teknologi yang perlu ditingkatkan untuk daya dukung masyarakat dalam pendampingan komprehensif terhadap teknis, bisnis dan akses pasar. Selain itu, praktik regeneratif, inovasi kolaboratif, riset kolaborasi, dan pengembangan sistem monitoring terpadu yang dapat dimaksimalkan agar potensi ekonomi dan ekologi juga terwujud.



Gambar 10. Nilai Indeks Teknologi Keberlanjutan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Hasil ordinasasi pada Gambar 10, menegaskan bahwa mayoritas responden berada di area berkelanjutan. Hal ini merefleksikan bahwa sebagian besar petani telah mengadopsi praktik budidaya modern seperti pemangkasan teratur, rutinitas kegiatan pemupukan yang konsisten, serta penggunaan bibit unggul. Selain itu, variasi teknis pascapanen seperti *full washed*, *honey process* dan *natural process* petani kopi arabika sudah sesuai dan menjalankan dengan optimal. Serta penerapan usahatani budidaya kopi arabika di Desa Sukawangi secara umum signifikan baik. Disisi lain, kondisi fakta di lapangan masih harus melakukan penguatan restorasi ekosistem berbasis Ilmu Pengetahuan dalam program pemerintah, perlu dilakukan dan diterapkan pada petani Kopi di berbagai daerah, khususnya petani skala kecil. Diharapkan pemerintah dan kebijakan mendukung tata kelola inklusif dan adil untuk menciptakan replikasi praktik usahatani kopi khususnya Arabika dengan sesuai prinsip GAP dan GHP. Masyarakat membutuhkan contoh nyata dan praktik yang dapat dijalankan, sehingga pendekatan riset dan aksi menjadi sangat penting untuk keberlangsungan berkelanjutan dalam penelitian ini.



Gambar 11. Nilai Sensitivitas Atribut Dimensi Teknologi Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Analisis leverage pada Gambar 11, mengidentifikasi empat atribut paling sensitif, yaitu standarisasi mutu produk (RMS = 7,23), penerapan *Good Agricultural Practices*/GAP (RMS = 4,34), pemupukan sesuai rekomendasi (RMS = 3,79), ketersediaan industri pengolahan kopi (RMS = 3,69). Faktor-faktor ini memperlihatkan bahwa keberlanjutan teknologi sangat dipengaruhi oleh mutu produk dan penerapan praktik budidaya yang sesuai standar. Penguasaan teknologi pascapanen merupakan faktor kunci yang

menentukan nilai tambah produk dan daya saing. Kondisi ini memperlihatkan bahwa posisi petani kopi arabika di Desa Sukawangi cukup kuat dari aspek teknologi.

Status Keberlanjutan Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Analisis Monte Carlo mengonfirmasi bahwa model yang digunakan memiliki stabilitas tinggi, dengan selisih nilai MDS dan Monte Carlo yang kecil (0,20%-2,78%), menunjukkan keandalan hasil analisis, temuan ini memperkuat kesimpulan bahwa meskipun usahatani secara individual menguntungkan, keberlanjutan kolektif masih memerlukan perbaikan signifikan pada aspek ekonomi dan kelembagaan. Hasil perbandingan antara nilai MDS dan Monte carlo menunjukkan selisih yang sangat kecil pada tiap dimensi, yaitu di bawah batas toleransi 5%. Perbedaan nilai kurang dari 5% menandakan bahwa galat atau kesalahan acak (*random error*) dalam kesalahan analisis relatif kecil, sehingga model dapat dikatakan robust. Adapun selisih nilai indeks keberlanjutan dari kedua pendekatan pada setiap dimensi dalam konsisten dan reliabel model RAPFISH disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Selisih Nilai Indeks MDS dengan Monte Carlo Usahatani Kopi Arabika di Desa Sukawangi

Dimensi	Hasil Analisis		
	Nilai MDS (%)	Monte Carlo (%)	Selisih (%)
Ekologi	72,99	70,47	2,52
Sosial	73,41	71,19	2,22
Ekonomi	49,87	49,67	0,20
Kelembagaan	51,54	51,21	0,33
Teknologi	78,85	76,07	2,78

Analisis selisih nilai indeks MDS dengan Monte Carlo (Tabel 3), diketahui bahwa seluruh dimensi keberlanjutan menunjukkan hasil yang relatif kecil, yaitu berada dalam 0,20% hingga 2,78%. Hal ini menunjukkan bahwa model RAPFISH yang digunakan bersifat robust (tahan terhadap perubahan), serta memiliki akurasi dan presisi yang tinggi dalam menggambarkan data keberlanjutan pada masing-masing dimensi. Variasi terkecil ditemukan pada dimensi ekonomi dan kelembagaan, yang menunjukkan adanya keseragaman persepsi responden terkait keterbatasan lahan, posisi tawar yang lemah, serta minimnya fungsi kelompok tani. Nilai indeks keberlanjutan setiap dimensi dapat ditingkatkan dengan memperhatikan masing-masing atribut dengan cara mengevaluasi dan transformasi petani kopi arabika di Desa Sukawangi melakukan perbaikan dengan konsep pembangunan berkelanjutan yang lebih dominan untuk menjadi prioritas. Karena perbaikan satu atribut pada suatu dimensi akan mempengaruhi dimensi lain secara resultan.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan agregat usahatani kopi arabika di Desa Sukawangi mencapai 65,33% dan termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan. Dimensi yang berkelanjutan pada teknologi (78,85%) dan sosial (73,41%) cukup berkelanjutan, sementara dimensi yang masih lemah adalah dimensi ekonomi (49,87%), dan kelembagaan (51,54%). Atribut sensitif utama yang memengaruhi keberlanjutan meliputi pengelolaan limbah, penggunaan pestisida, pemberdayaan masyarakat, pencatatan produksi, dan akses pasar. Model MDS dinyatakan stabil dengan nilai stress < 0,25, serta uji Monte Carlo menunjukkan hasil yang robust dan konsisten. Publikasi ini difokuskan pada analisis keberlanjutan berbasis MDS. Oleh karena itu, diperlukan langkah strategis berupa fasilitasi pembentukan koperasi petani berbadan hukum untuk memperkuat kelembagaan dan manajemen akses pasar, pemberian program subsidi atau insentif untuk audit serta sertifikasi organik kolektif, pengembangan skema pembiayaan hijau (*microcredit* atau *green loans*) guna mendukung investasi teknologi pascapanen ramah lingkungan, pelatihan intensif tentang GAP dan GHP yang disertai literasi pencatatan produksi serta penerapan digital tracking, serta intervensi teknis berupa pembangunan unit pengolahan limbah komunal (komposter/bio-briket) dan distribusi bibit unggul adaptif berguna meningkatkan produktivitas berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, A. (2005). *Pemodelan sumber daya perikanan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Fauzi A, Suzy A. (2013). *Pemodelan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan untuk Analisis Kebijakan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Fauzi, A. (2019). *Teknik analisis keberlanjutan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Fiamegos, Y., Papoci, S., Dumitrascu, C., Ghidotti, M., Zdiniakova, T., Ulberth, F., & de la Calle Guntiñas, M. B. (2021). Are the elemental fingerprints of organic and conventional food different ED-XRF as screening technique. *Journal of Food Composition and Analysis*, 99, 103854.
- Hardjomidjojo, H., Raharja, S., & Chosyi'ah, M. A. (2016). Pengukuran indeks keberlanjutan industri gula. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 11(1), 89-96.
- Haris, A. T. L. P. L., Tahir, R., Mundiya, A. I., & Angka, A. W. (2023). Strategi Pengembangan Agribisnis Kopi Robusta sebagai Wujud Penguatan Ekonomi Kerakyatan Pedesaan di Kecamatan Lembang Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 6(2), 479-491.
- Gibson R. B., Selma Hassan., S. Holtz., James Tansey., Graham S. Whitelaw. (2005). *Sustainability Assesment: Criteria, Process and Application*. London: Earthscan.
- [ICO] International Coffee Organization (2023). *Konsumsi Domestik Kopi Indonesia Tahun 2017-2023*. Internasional Coffee Organization.
- Malhotra, N. K. (2006). *Riset Pemasaran (edisi keempat jilid 2) Pendekatan Terapan*. Jakarta: PT Indeks Kelompok Gramedia.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge university press.
- Parmawati, R., Andawayanti, U., & Sholihah, Q. (2022). Analisis keberlanjutan perkebunan kopi rakyat di Kecamatan Kalipuro Kabupaten Banyuwangi. *AGROMIX*, 13(1), 126-135.
- Pretty, J. (2003). Social capital and collective management of resources. *Science*. Vol 302, No. 5652, pp. 1912-1914.
- Raihan, F.A, Supriyadi, I, Syahtaria, I. (2022). Pembiayaan Hijau (*Green financing*) dan Aturan Kebijakan pada Energi terbarukan dalam Rangka Mendukung Ketahanan Energi Nasional *Green financing and Policy Rules on Renewable Energy in Supporting National Energy Security*. Ketahanan Energi, 8(2).
- Ramadan. (2015). Keberlanjutan Pembangunan Kawasan Usaha Peternakan Sapi Perah Kabupaten Bogor. *Jurnal Agro Ekonomi*: 33(1), 51-72.
- Yusuf, M., Wijaya, M., Surya, R. A., & Taufik, I. (2021). *MDRS-RAPS: teknik analisis keberlanjutan*. Tohar Media.