Analisis Keberlanjutan Usahatani Agroforestry Kopi Robusta Pada Program Kemitraan LMDH Wonosari dan Perhutani KPH Malang

Adinda Amalia Putri[1], Noor Rizkiyah[2*], Risqi Firdaus Setiawan[3]

[1,2,3] Program Studi Agribisnis, Univeristas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

E-mail*:** noor.rizkiyah.agribis@upnjatim.ac.id

Abstract

Kabupaten Malang merupakan salah satu sentra produksi kopi utama di Jawa Timur dengan tren peningkatan produksi yang signifikan, khususnya di Kecamatan Dampit yang memiliki kondisi agroklimatik ideal untuk pengembangan agroforestri kopi robusta. Meskipun berpotensi tinggi, usahatani kopi di kawasan hutan kemitraan masih menghadapi berbagai tantangan pada aspek ekologi, ekonomi, sosial, teknologi dan kelembagaan yang memengaruhi keberlanjutannya. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat keberlanjutan serta mengidentifikasi atribut pengungkit utama pada usahatani agroforestri kopi robusta di Desa Dampit, Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif-analitis dengan teknik *proportionate stratified random sampling* terhadap 33 petani anggota LMDH Wonosari. Analisis data dilakukan menggunakan metode *Multidimensional Scaling* (MDS) dengan pendekatan RAPFISH pada lima dimensi keberlanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara multidimensi, tingkat keberlanjutan usahatani agroforestri kopi berada pada kategori **cukup berkelanjutan** dengan nilai indeks rata-rata sebesar **52,05%**. Secara parsial, dimensi sosial (64,79%), ekologi (58,69%) dan ekonomi (57,83%) tergolong **cukup berkelanjutan**, sedangkan dimensi teknologi (40,32%) dan kelembagaan (38,62%) tergolong **kurang berkelanjutan**. Hasil simulasi Monte Carlo menunjukkan selisih yang kecil (< 5%) terhadap nilai ordinasi MDS pada seluruh dimensi, yang mengindikasikan bahwa hasil estimasi indeks keberlanjutan relatif stabil terhadap pengaruh galat acak (*random error*). Peningkatan status keberlanjutan perlu diprioritaskan pada penguatan peran lembaga pendamping (LSM), optimalisasi Perjanjian Kerja Sama (PKS), perluasan akses iptek dan standardisasi pemupukan tepat dosis, sembari mempertahankan keragaman tanaman penaung, kemandirian modal serta harmonisasi tenaga kerja keluarga.

Keywords: Agroforestri; Keberlanjutan; Kopi robusta; Rapfish

1. Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan salah satu pilar utama pembangunan ekonomi Indonesia, khususnya bagi masyarakat perdesaan yang bergantung pada usahatani. Di dalamnya, subsektor perkebunan kopi memiliki peran strategis sebagai penyumbang devisa, penyedia lapangan kerja dan penggerak industri hilir nasional (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2023). Komoditas bernilai ekonomi tinggi ini juga menjadi sumber penghasilan vital bagi lebih dari 1,5 juta petani di Indonesia dalam mendukung kesejahteraan mereka (Rahim, 2024). Di kancah global, Indonesia menempati peringkat keempat produsen kopi dunia setelah Brasil, Vietnam dan Kolombia, dengan produksi mencapai sekitar 789.000 ton per tahun (Kementerian Pertanian, 2025). Pada tingkat regional, Provinsi Jawa Timur bertindak sebagai salah satu sentra produksi yang memacu pertumbuhan ekonomi lokal dan lapangan kerja di wilayah perdesaan pegunungan (Utami dan Bayu, 2022).

Kabupaten Malang merupakan kontributor utama produksi kopi di Jawa Timur yang mencatat tren peningkatan signifikan, dari 13.047 ton pada tahun 2022 menjadi 18.154 ton pada tahun 2024 (Badan Pusat Statistik, 2025). Di kabupaten tersebut, Kecamatan Dampit menjadi kawasan yang sangat strategis untuk pengembangan usahatani kopi robusta berbasis *agroforestry* karena didukung oleh kondisi agroklimat yang sesuai, mulai dari ketinggian wilayah, curah hujan, hingga jenis tanahnya (Khasna, 2023).

Namun demikian, keberlanjutan usahatani kopi dalam sistem agroforestri tidak hanya ditentukan oleh aspek ekonomi, melainkan juga dipengaruhi oleh dimensi ekologi, sosial, teknologi dan kelembagaan yang saling berkaitan. Di lapangan, masih ditemukan berbagai kendala seperti ketergantungan pada input kimia tanpa takaran baku, keterbatasan akses terhadap inovasi teknologi serta belum optimalnya peran kelembagaan pendukung di tingkat tapak.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji usahatani kopi, namun masih menyisakan celah kajian (*research gap*). Studi Khasna dan Kusuma (2023) di Kecamatan Dampit lebih berfokus pada aspek hilirisasi dan pengembangan produk ekspor UMKM tanpa mengevaluasi status keberlanjutan budidaya di tingkat hulu. Sementara itu, kajian keberlanjutan berbasis MDS-RAPFISH oleh Yusuf et al. (2022) dan Febriana et al. (2025) berfokus pada komoditas kopi arabika di Jawa Barat dengan karakteristik sosial-ekologis yang berbeda, sedangkan studi Rifa'ah (2023) pada kopi robusta di kawasan perhutanan sosial Sulawesi Tengah belum membedah secara spesifik dinamika interaksi legal-formal pada skema kemitraan Perum Perhutani dan Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) di Jawa Timur. Oleh karena itu, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi evaluasi keberlanjutan lima dimensi (ekologi, ekonomi, sosial, teknologi dan kelembagaan) yang dikaitkan langsung dengan tata kelola kemitraan formal Perhutani–LMDH di kawasan hutan produksi Malang Selatan. Penelitian ini

bertujuan mengukur tingkat keberlanjutan secara komprehensif dan mengidentifikasi faktor pengungkit utamanya guna merumuskan rekomendasi intervensi yang tepat sasaran.

2. Kerangka Teori

2.1 Pembangunan Pertanian Berkelanjutan

Konsep yang diusung oleh WCED pada tahun 1987 menjadi konsep pembangunan berkelanjutan yang paling terkenal. Konsep tersebut diusung oleh Elkington (1998) dimana konsepnya disebut dengan *Triple Bottom Line* (TBL). Konsep yang dikemukakan dalam TBL yaitu konsep pembangunan berkelanjutan yang menyoroti tiga dimensi penting yaitu ekologi, sosial dan ekonomi. Selanjutnya, ketiga dimensi tersebut seringkali disebut sebagai tiga pilar yaitu 3E (Environment, Economy, Equity), dimana dalam konteks bisnis dikenal istilah 3P (People, Planet, Profit). Lebih lanjut konsep keberlanjutan dikembangkan pada berbagai aspek, salah satunya yaitu aspek teknologi dan kelembagaan. Menurut Fauzi dan Anna (2003) dalam bukunya terkait keberlanjutan perikanan menguraikan bahwasannya keberlanjutan dapat dilihat pada lima aspek yaitu ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan dan teknologi. Pembangunan pertanian berkelanjutan diarahkan untuk mencapai tujuan-tujuan daripada pembangunan pertanian itu sendiri tanpa harus menimbulkan kerusakan pada lingkungan sehingga tidak mengorbankan generasi selanjutnya (Prabowo, 2010).

2.2 Agroforestry

Sistem *agroforestry* didefinisikan sebagai metode pemanfaatan lahan yang memadukan tanaman kehutanan (tanaman berkayu tahunan) dengan tanaman pertanian, peternakan, atau perikanan dalam satu kesatuan area (Laratmase, 2022). Dalam penerapannya, *agroforestry* berbasis kopi merupakan sistem yang mengombinasikan tanaman kopi sebagai komoditas pertanian dengan pohon-pohon kehutanan yang berfungsi sebagai tanaman pelindung (shade trees). Integrasi budidaya kopi dengan sistem naungan ini sengaja diterapkan di kawasan desa hutan guna menumbuhkan kesadaran masyarakat akan vitalnya kelestarian hutan. Lebih jauh lagi, sistem ini berkontribusi positif bagi industri kehutanan melalui penyediaan produk kayu maupun non-kayu, menjaga integritas ekosistem, memperbaiki kualitas air dan tanah, serta mengoptimalkan penyerapan karbon terestrial. Di samping bertindak sebagai zona penyangga, implementasi *agroforestry* kopi di sekitar kawasan hutan juga mampu menghadirkan beragam fungsi layanan ekologis yang bermanfaat bagi lingkungan (Hayyun et al., 2018).

2.3 Multi Dimensi Scalling Rapid Apprasial For Sustainability (MDSiRAPFISH)

Rapfish merupakan salah satu teknik dalam statistika yang digunakan untuk melakukan penilaian cepat dari status relative entitas yang mana dilakukan secara kuantitatif pada atribut yang digunakan (Kavanagh dan Pitcher, 2004).

Tahapan dalam melakukan analisis MDS Rapfish adalah sebagai berikut:

a. Penentuan Variabel/Atribut, atribut merupakan variabel yang ada dalam penelitian dengan software Rapfish.
b. Penentuan Skoring (Penskalaan), penilaian atau skoring merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menentukan skala nilai atribut yang dipakai pada penelitian.
c. Analisis Ordinasi, analisis ordinasi merupakan analisis dalam rangka mendapatkan besaran nilai dan gambaran daripada indeks keberlanjutan yang diteliti. Hasil ordinasi selanjutnya dilakukan analisis nilai stress untuk mengetahui tingkat ketepatan uji yang sudah dilakukan pada ordinasi tersebut. Output akhir dari analisis ordinasi yaitu berupa status keberlanjutan yang dilihat dari indeks 0-100% dimana diplot pada sumbu horizontal dan vertikal.
d. Analisis Laverage, analisis yang menunjukkan variabel yang menjadi pengungkit keberlanjutan pada suatu dimensi tertentu.

Keterkaitan antara kerangka teori pembangunan berkelanjutan dan instrumen analisis dioperasionalkan dengan menurunkan lima dimensi keberlanjutan (Fauzi dan Anna, 2003) ke dalam 40 atribut spesifik (8 atribut pada setiap dimensi) yang merepresentasikan karakteristik sistem agroforestri kopi kemitraan. Dimensi ekologi merepresentasikan pilar Planet melalui evaluasi kesehatan ekosistem tegakan, input budidaya dan konservasi lahan. Dimensi ekonomi merepresentasikan pilar Profit melalui penilaian kelayakan finansial, struktur permodalan dan efisiensi bagi hasil. Dimensi sosial merepresentasikan pilar People melalui analisis modal sosial, dinamika tenaga kerja keluarga dan potensi konflik tenurial. Adapun dimensi teknologi dan kelembagaan berfungsi sebagai pilar penggerak (*enablers*) yang mengukur kapasitas adopsi inovasi budidaya-pascapanen serta efektivitas tata kelola formal antara LMDH dan Perhutani.

- Alamat e-mail : adindaap2812@gmail.com

3. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif-analitis yang dilaksanakan di Desa Dampit, Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang. Pemilihan lokasi dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa wilayah ini merupakan sentra produksi kopi robusta yang menerapkan sistem agroforestri di bawah skema kemitraan Perum Perhutani. Fokus penelitian diarahkan pada petani anggota LMDH Wonosari yang mengelola lahan pada petak 89G, 91G dan 91I di wilayah kerja Perhutani KPH Malang BKPH Dampit.

Populasi penelitian mencakup seluruh petani penggarap kopi yang tergabung dalam LMDH Wonosari sebanyak 50 orang. Penentuan jumlah sampel menggunakan probability sampling dengan pendekatan proportionate *stratified random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan strata luas lahan yang dimiliki petani sehingga setiap kelompok terwakili secara proporsional. Penentuan jumlah sampel dilakukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan *(error tolerance*) sebesar 10%, sehingga diperoleh jumlah sampel yang representative berjumlah 33 orang dengan rincian strata : 0,20 Ha 1 orang, 0,25 Ha 11 orang, 0,30 Ha 3 orang, 0,35 Ha 1 orang, 0,50 Ha 12 orang, 0,50 Ha1

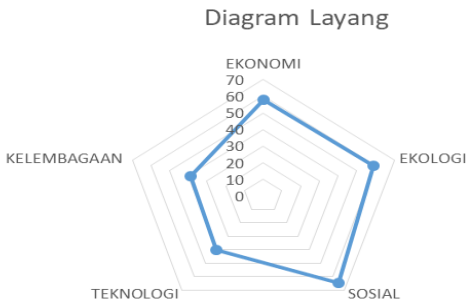
orang, 0,60 Ha 1 orang, 0,65 Ha 1 orang, 0,75 Ha 1 orang dan 1 Ha 2 orang.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung menggunakan kuesioner terstruktur, observasi lapangan, serta dokumentasi. Sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, buku, laporan instansi terkait, serta dokumen Perhutani yang relevan dengan penelitian. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis Multidimensional Scaling (MDS) dengan pendekatan RAPFISH digunakan untuk mengukur tingkat keberlanjutan usahatani *agroforestry* kopi berdasarkan lima dimensi, yaitu dimensi ekologi, ekonomi, sosial, teknologi dan kelembagaan.

4. Hasil

4.1 Tingkat Keberlanjutan Agroforestry Kopi Di Desa Dampit

Petani kopi LMDH wonosari di Dampit telah mengadopsi sistem *agroforestry* sebagai strategi dalam pengelolaan usahatani. Penerapan sistem ini bertujuan untuk mengurangi risiko degradasi lahan, terutama erosi yang sering terjadi pada lahan dengan kemiringan curam. Menurut Supriadi (2015), *agroforestry* mampu menyediakan layanan ekosistem yang menyerupai hutan sekaligus memenuhi kebutuhan sosial, ekonomi dan ekologi, sehingga berkontribusi terhadap pembangunan pertanian berkelanjutan. Tingkat keberlanjutan usahatani kopi berbasis *agroforestry* di wilayah ini dianalisis menggunakan metode Rapfish dan divisualisasikan melalui diagram layang. Diagram tersebut menggambarkan kondisi keberlanjutan secara menyeluruh, di mana nilai yang semakin mendekati pusat (0) menunjukkan tingkat keberlanjutan yang rendah, sedangkan nilai yang semakin menjauh dari pusat mencerminkan tingkat keberlanjutan yang lebih tinggi (Sadikin et al., 2020).



Gambar 1. Diagram Layang Indeks Keberlanjutan Usahatani *Agroforestry* Kopi
Sumber : Data diolah, 2026

Berdasarkan diagram, dimensi sosial, ekologi dan ekonomi menunjukkan nilai yang relatif tinggi, yang mengindikasikan bahwa partisipasi masyarakat serta pengelolaan lingkungan telah berjalan dengan cukup baik. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa sistem *agroforestry* mampu mendukung keseimbangan antara aspek sosial, ekonomi dan ekologi dalam pengelolaan lahan secara berkelanjutan (Supriadi, 2015). Di sisi lain, dimensi kelembagaan dan terutama teknologi memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dimensi lainnya. Hal ini menunjukkan perlunya penguatan kelembagaan petani, peningkatan peran kelompok tani, kegiatan penyuluhan, serta penerapan inovasi teknologi yang lebih tepat guna guna (Sadikin *et al.*, 2020).

Secara keseluruhan, nilai indeks keberlanjutan multidimensi menunjukkan kategori cukup berkelanjutan. Hal ini terlihat dari capaian pada masing-masing dimensi yang umumnya berada pada tingkat menengah hingga tinggi, meskipun masih terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki, nilai yang semakin mendekati 100% menunjukkan kondisi yang semakin berkelanjutan (Muslim et al., 2024). Rendahnya nilai pada dimensi teknologi dan kelembagaan merupakan tantangan umum dalam pengelolaan *agroforestry* kopi di Indonesia. Pada aspek teknologi, hambatan utama terletak pada terbatasnya akses terhadap alat pengolahan pascapanen yang modern dan rendahnya adopsi standar sertifikasi (seperti sertifikasi organik) yang dapat meningkatkan nilai jual (Febriana et al., 2025) Oleh karena itu, upaya peningkatan terutama pada aspek teknologi dan kelembagaan sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutan sistem *agroforestry* kopi.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji keberlanjutan usahatani kopi, baik pada sistem agroforestry maupun dalam skema perhutanan sosial, dengan menggunakan berbagai pendekatan analisis, seperti Multidimensional Scaling (MDS), analisis finansial, maupun pendekatan Sustainable Livelihood. Secara khusus, penelitian Rifa'ah (2023) yang menganalisis keberlanjutan usahatani kopi robusta di kawasan perhutanan sosial menunjukkan bahwa meskipun usahatani kopi berada pada kategori cukup berkelanjutan, masih terdapat dimensi yang relatif lemah, terutama pada aspek teknologi dan infrastruktur

1. Dimensi Ekologi

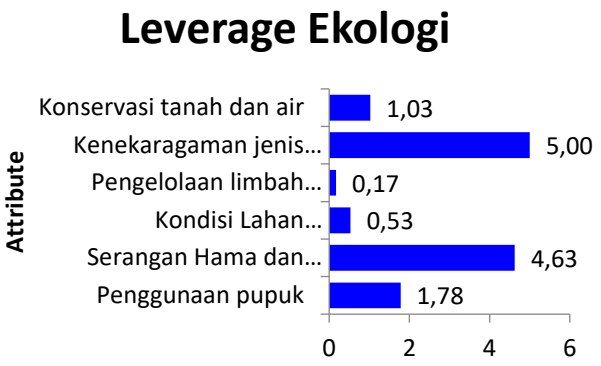
Sebanyak delapan atribut diteliti untuk mengukur dimensi ekologi di Desa Dampit. Dari atribut-atribut tersebut, faktor yang diduga kuat memengaruhi keberlanjutan dimensi ekologi meliputi (a) penggunaan pupuk, (b) seranga hama dan penyakit, (c) kondisi lahan *agroforestry*, (d) pemanfaatan limbah kopi, (e) keanekaragaman jenis tanaman penaung, (f) konservasi tanah dan air. Berikut hasil analisis keberlanjutan dimensi ekologi menggunakan Rapfish

Tabel 1. Indeks, Nilai Stress dan R^2 Analisis Keberlanjutan Dimensi Ekologi

	Indeks	Status
Usahatani Kopi di Desa Dampit	58,69	
	Stress : 0,159	Cukup
	R^2 : 0,937	Berkelanjutan

Sumber : (Data diolah, 2026)

Berdasarkan pada Tabel 4, diperoleh hasil indeks berkelanjutan 58,69% yang berarti pada kriteria tersebut tergolong cukup berkelanjutan. Diperoleh nilai stress sebesar 0,159 dan R2 sebesar 0,937. Hal ini berartisetiapatribut yang digunakan pada dimensi ekologi cukup akurat.



Gambar 2. Laverage Dimensi Ekologi
Sumber : (Data diolah, 2026)

Berdasarkan pada Gambar 2 , dalam dimensi ekologi, dua atribut yang paling berpengaruh adalah keanekaragaman jenis tanaman penaung dan serangan hama serta penyakit, yang keduanya saling berkaitan dalam menentukan stabilitas ekosistem *agroforestry* kopi. Atribut keanekaragaman tanaman penaung merupakan faktor pengungkit utama pada dimensi ekologi berdasarkan nilai RMS tertinggi. yang mengindikasikan bahwa perubahan pada kebijakan pengelolaan diversitas akan berdampak besar terhadap indeks keberlanjutan secara keseluruhan (Yusuf, 2022). Sebanyak 54,55% petani contoh mengelola lahan dengan diversifikasi tinggi (lebih dari 5 jenis tanaman) dan 45,45% lainnya menanam 3–4 jenis tanaman sela.

LMDH Wonosari menciptakan struktur tegakan multi-strata yang menyerupai fungsi ekosistem hutan alami. Sistem agroforestri yang kompleks ini terbukti memiliki indeks keberlanjutan yang lebih tinggi dibandingkan sistem monokultur karena mampu mempertahankan keragaman hayati baik di atas maupun di bawah permukaan tanah. Vegetasi yang diintegrasikan oleh petani LMDH Wonosari meliputi pinus, mahoni, sengon, kaliandra, lamtoro, pisang, dan cabai jamu. Tanaman leguminosa (kaliandra dan lamtoro) berkontribusi meningkatkan kesuburan tanah via fiksasi nitrogen dan suplai bahan organik serasah. Selain menyumbang N, seresah dari tanaman leguminosa ini memiliki kualitas yang baik untuk didekomposisi, sehingga memperkaya bahan organik tanah dan meningkatkan kapasitas tukar kation yang mendukung pertumbuhan kopi (Rijal, 2019). Temuan ini sejalan dengan penelitian terbaru dari Manurung et al. (2025), yang menegaskan bahwa sistem agroforestri kopi teduh (shaded coffee agroforestry) secara nyata terbukti mampu menurunkan suhu kanopi rata-rata sebesar 2–4 °C dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan cahaya, yang krusial bagi stabilitas dan keberlanjutan fungsi ekosistem mikro dalam jangka panjang.

Sementara itu, Serangan Hama dan Penyakit (SHP) menempati posisi pengungkit sensitif kedua, yang berarti fluktuasi pengendalian OPT berdampak signifikan terhadap keberlanjutan ekologi. Di petak 89G, 91G dan 91I menunjukkan tingginya infeksi OPT tular tanah pada tanaman kopi, Hama tersebut merusak pembuluh angkut dengan mengisap cairan sel akar, memicu klorosis, kekerdilan, hingga kematian tanaman. Peningkatan populasi nematoda dipacu oleh retensi kelembapan tanah yang tinggi di bawah tegakan pinus akibat minimnya sanitasi dan pemangkasan (pruning) penaung. Kondisi ini diperburuk oleh respons petani yang reaktif dalam mengaplikasikan pestisida kimia. Sejalan dengan Wiryadiputra (2014), kepadatan nematoda berkorelasi erat dengan kelembapan makro-tanah dan lemahnya pengendalian hayati sejak dini. Keterlambatan mitigasi ini

2. Dimensi Ekonomi

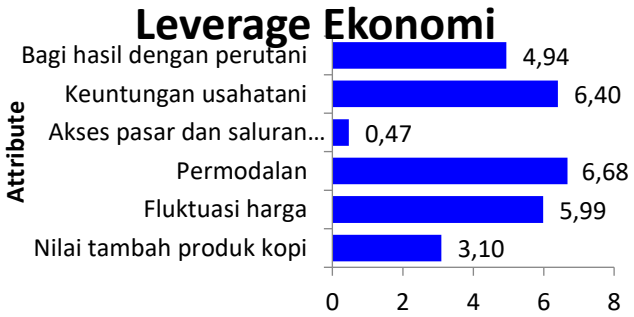
Sebanyak delapan atribut diteliti untuk mengukur dimensi ekonomi di Desa Dampit. Dari atribut-atribut tersebut, faktor yang diduga kuat memengaruhi keberlanjutan dimensi ekonomi meliputi (a) bagi hasil dengan perhutani, (b) keuntungan usaha tani, (c) akses pasar dan saluran distribusi, (d) permodalan, (e) fluktuasi harga, (f) nilai rambah produk kopi. Berikut hasil analisis keberlanjutan dimensi ekologi menggunakan Rapfish

Tabel 2. Indeks, Nilai Stress dan R^2 Analisis Keberlanjutan Dimensi Ekonomi

	Indeks	Status
Usahatani Kopi di Desa Dampit	57,83	
	Stress : 0,153	Cukup
	R^2 : 0,938	Berkelanjutan

Sumber : (Data diolah, 2026)

Berdasarkan pada Tabel 5, diperoleh hasil indeks berkelanjutan 57,83% yang berarti pada kriteria tersebut tergolong berkelanjutan. Diperoleh nilai stress sebesar 0,153 dan R2 sebesar 0,938. Hal ini berartisetiapatribut yang digunakan pada dimensi ekonomi cukup akurat.



Gambar 3. Laverage Dimensi Ekonomi
Sumber : (Data diolah, 2026)

Berdasarkan pada Gambar 3 , Dimensi ekonomi menunjukkan bahwa atribut permodalan (6,68) dan keuntungan usahatani (6,40) menjadi faktor yang paling dominan dalam menentukan keberlanjutan ekonomi usahatani kopi. Permodalan yang digunakan oleh petani di wilayah ini masih bersumber dari modal sendiri. Kondisi ini menunjukkan kemandirian petani dalam menjalankan usahataninya tanpa ketergantungan pada pihak eksternal seperti lembaga keuangan atau kredit.

Meskipun demikian, penggunaan modal sendiri juga memiliki keterbatasan, terutama dalam hal pengembangan usaha, seperti perluasan lahan, peningkatan teknologi, maupun intensifikasi produksi. Dominansi atribut permodalan menunjukkan bahwa ketersediaan dana sangat menentukan kemampuan petani dalam mengelola input produksi. Penggunaan modal sendiri oleh petani di wilayah ini mencerminkan kemandirian finansial yang tinggi, yang secara positif meminimalkan risiko terjebak dalam sistem

hutang yang merugikan, seperti sistem ijon (Durroh et al., 2025). Hal ini juga sejalan dengan temuan Santoso et al. (2023), yang menyatakan bahwa kemandirian modal pada petani skala kecil (smallholder) efektif menekan kerentanan ekonomi di te ngah ketidakpastian iklim iklim usaha.

Akses terhadap pembiayaan eksternal sebenarnya diperlukan untuk meningkatkan posisi tawar petani dalam negosiasi harga dan mendukung adopsi teknologi pascapanen yang lebih maju. Oleh karena itu, penguatan akses permodalan menjadi kunci untuk mentransformasi usahatani dari skala subsisten menuju skala komersial yang lebih kompetitif. Sementara itu, Keuntungan usahatani yang tinggi menjadi motor utama keberlanjutan, karena aspek ini berkaitan langsung dengan kesejahteraan rumah tangga petani (Febriana, 2026), dari aspek tersebut, kondisi yang ada menunjukkan bahwa petani telah memperoleh keuntungan yang tergolong sangat baik.

Tingginya keuntungan ini menjadi indikator bahwa usaha tani kopi masih layak secara ekonomi dan mampu memberikan pendapatan yang memadai bagi petani. Keuntungan yang dirasakan petani saat ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber penghidupan, tetapi juga sebagai sumber investasi kembali (*reinvestment*) untuk meningkatkan kualitas mutu kopi, yang pada akhirnya akan meningkatkan nilai tambah dan menjamin keberlangsungan usaha di masa depan (Madriaga et al., 2024).

3. Dimensi Sosial

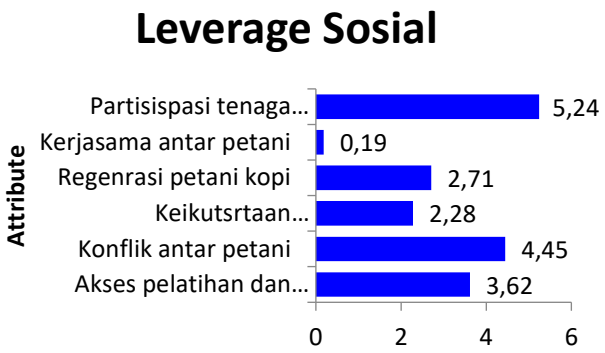
Sebanyak delapan atribut diteliti untuk mengukur dimensi sosial di Desa Dampit. Dari atribut-atribut tersebut, faktor yang diduga kuat memengaruhi keberlanjutan dimensi sosial meliputi (a) partisipasi tenaga kerja keluarga, (b) kerjasama antar petani, (c) regenasi petani kopi, (d) keikutsertaan kelompok tani, (e) konflik antar petani, (f) akses pelatihan dan penyuluhan. Berikut hasil analisis keberlanjutan dimensi ekologi menggunakan Rapfish

Tabel 3. Indeks, Nilai Stress dan R^2 Analisis Keberlanjutan Dimensi Sosial

	Indeks	Status
Usahatani Kopi di Desa Dampit	64,79	
	Stress : 0,142	Cukup
	R^2 : 0,945	Berkelanjutan

Sumber : (Data diolah, 2026)

Berdasarkan pada Tabel 6, diperoleh hasil indeks berkelanjutan 64,79% yang berarti pada kriteria tersebut tergolong berkelanjutan. Diperoleh nilai stress sebesar 0,142 dan R2 sebesar 0,945. Hal ini berartisetiapatribut yang digunakan pada dimensi sosial cukup akurat.



Gambar 4. Laverage Dimensi Sosial
Sumber : (Data diolah, 2026)

Berdasarkan Gambar 4, analisis pada dimensi sosial usahatani kopi menunjukkan bahwa partisipasi tenaga kerja keluarga (5,24) menjadi atribut pengungkit utama sekaligus paling sensitif. Aktivitas operasional usahatani kopi robusta di wilayah LMDH Wonosari sangat bergantung pada kontribusi tenaga kerja domestik, yang meliputi suami, istri, dan anak. Peran tenaga kerja internal ini menjadi sangat vital, khususnya pada fase-fase kritis usahatani dengan intensitas kerja tinggi, seperti pemetikan buah (*cherry*), penjemuran, hingga proses sortasi biji kopi (*green bean*) di lingkungan domestik. Keterlibatan perempuan secara spesifik juga menjadi pilar krusial dalam rantai nilai kopi, khususnya dalam manajemen pascapanen, meskipun otoritas pengambilan keputusan strategis sering kali masih didominasi oleh laki-laki (HAMID et al., 2023)

Optimalisasi tenaga kerja keluarga merupakan strategi adaptif yang diterapkan petani untuk memitigasi tingginya upah tenaga kerja luar, sehingga profitabilitas usaha tetap stabil. Tingginya nilai RMS pada atribut ini mengindikasikan adanya kerentanan struktural; penurunan partisipasi domestic yang dipicu oleh tren migrasi generasi muda ke sektor urban berpotensi mengganggu stabilitas usahatani akibat lonjakan biaya input tenaga kerja. Fenomena "petani menua" (*aging farmers*) menjadi tantangan serius di Indonesia, di mana probabilitas pemuda untuk bermigrasi keluar dari sektor pertanian jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok usia tua, yang berdampak pada berkurangnya ketersediaan tenaga kerja keluarga yang kompetitif (Ngadi et al., 2023).

Sementara itu, atribut konflik antarpetani (4,45) menempati posisi sebagai faktor sensitif kedua yang memerlukan perhatian khusus. Nilai *leverage* yang tinggi mengonfirmasi bahwa meskipun relasi sosial saat ini relatif kondusif, potensi gesekan horizontal di kawasan hutan negara tetap menjadi ancaman laten bagi kohesi komunitas. Di tingkat lapangan, ketegangan sosial rentan dipicu oleh sejumlah isu krusial, seperti ketidakjelasan batas wilayah (*re-demarkasi*) lahan garapan di bawah tegakan Perhutani, insiden pencurian buah kopi menjelang panen raya, serta persepsi ketidakadilan dalam distribusi hak kelola kelompok. Perselisihan atau konflik kepentingan di antara pemangku kepentingan usahatani kopi terbukti dapat menurunkan efisiensi kelembagaan dan menghambat konektivitas pasar, yang pada akhirnya mengancam keberlanjutan ekonomi petani secara keseluruhan (Durroh et al., 2025).

4. Dimensi Teknologi

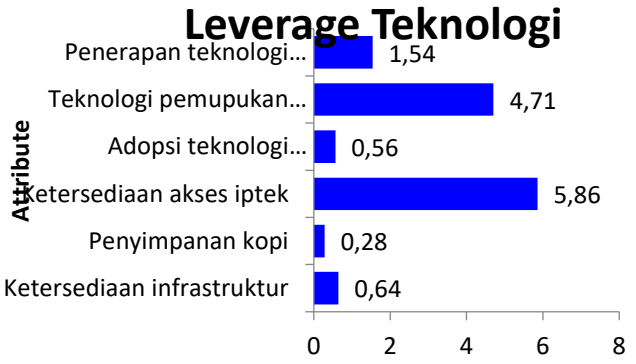
Terdapat delapan atribut yang diteliti pada dimensi teknologi di Desa Dampit. Beberapa atribut yang diperkirakan dapat mempengaruhi keberlanjutan dimensi Teknologi yaitu (a) penerapn teknologi pasca panen (b) teknologi pemupukan tepat dosis, (c) adopsi teknologi budidaya kopi, (d) ketersediaan akses iptek, (e) Penyimpanan kopi, (f) ketersediaan infrastruktur. Berikut hasil analisis keberlanjutan dimensi ekologi menggunakan Rapfish

Tabel 4. Indeks, Nilai Stress dan R^2 Analisis Keberlanjutan Dimensi Teknologi

	Indeks	Status
Usahatani Kopi di Desa Dampit	40,32	
	Stress : 0,159	Kurang Berkelanjutan
	R^2 : 0,937	

Sumber : (Data diolah, 2026)

Berdasarkan pada Tabel 7, diperoleh hasil indeks berkelanjutan 40,32% yang berarti pada kriteria tersebut tergolong berkelanjutan. Diperoleh nilai stress sebesar 0,159 dan R2 sebesar 0,937. Hal ini berartisetiapatribut yang digunakan pada dimensi teknologi cukup akurat.



Gambar 5. Laverage Dimensi Teknologi
Sumber : (Data diolah, 2026)

Berdasarkan Gambar 5, analisis dimensi teknologi mengindikasikan adanya kesenjangan antara implementasi teknik budidaya dengan aksesibilitas informasi dan teknologi. Atribut ketersediaan akses ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) diidentifikasi sebagai faktor pengungkit utama yang paling sensitif dengan nilai RMS tertinggi sebesar 5,86%. Realitas empiris di lokasi penelitian (terutama pada petak 89G, 91G dan 91I) menunjukkan bahwa keterpaparan masyarakat tani terhadap perkembangan iptek pertanian modern masih sangat terbatas. Petani belum mendapatkan saluran informasi yang memadai terkait klon atau varietas unggul baru, strategi mitigasi perubahan iklim dalam sistem agroforestri, maupun pemanfaatan platform digital untuk memantau dinamika harga pasar.

Keterbatasan akses ini mengkondisikan petani untuk tetap menerapkan metode pengelolaan kebun konvensional secara turun-temurun. Tingginya nilai RMS tersebut secara statistik menegaskan bahwa penyediaan akses iptek secara inklusif menjadi instrumen paling responsif dalam meningkatkan indeks teknologi usahatani. Fenomena ini sejalan dengan temuan Saputra et al. (2022) yang menyatakan bahwa kemudahan akses komunitas petani hulu terhadap pusat informasi iptek tepat guna merupakan determinan utama yang menggerakkan modernisasi serta menjaga keberlanjutan usahatani di kawasan perhutanan sosial. Teknologi dalam konteks ini tidak hanya terbatas pada mekanisasi atau mesin modern, tetapi mencakup penguasaan sistem praktik budidaya yang mampu menjaga keseimbangan produksi sekaligus pelestarian sumber daya alam (Handayani et al., 2024).

Sementara itu, atribut teknologi pemupukan tepat dosis menempati peringkat kedua sebagai faktor pengungkit sensitif dengan nilai RMS sebesar 4,71%. Di tingkat lapangan, ditemukan kendala krusial dalam aspek pemeliharaan tanaman, di mana sebagian besar petani mengaplikasikan pupuk kimia sintetis (seperti NPK dan Urea) tanpa kalkulasi dosis atau formula yang rasional. Penentuan takaran pupuk cenderung hanya didasarkan pada estimasi visual dan kebiasaan. Pola pemupukan yang tidak presisi ini berpotensi menyebabkan penggunaan pupuk berlebih (over-dosage) demi mengejar produktivitas instan, atau sebaliknya, kekurangan dosis akibat keterbatasan modal untuk menebus pupuk nonsubsidi.

Dalam jangka panjang, ketidakseimbangan input kimia tersebut berisiko mendegradasi struktur biologis tanah hutan dan mempercepat penurunan produktivitas kopi. Oleh karena itu, intervensi berupa standardisasi pemupukan tepat dosis sangat krusial untuk memperbaiki keberlanjutan teknis usahatani. Hasil analisis ini didukung oleh penelitian Pratama et al. (2021) yang menyimpulkan bahwa introduksi teknologi pemupukan berimbang spesifik lokasi menjadi pilar agronomi vital untuk memelihara kesehatan ekosistem tanah sekaligus menjaga stabilitas produksi agroforestri.

5. Dimensi Kelembagaan

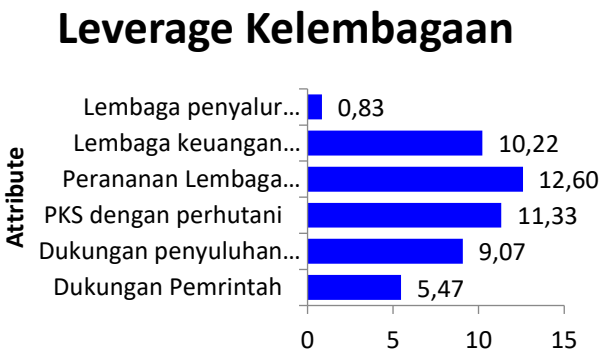
Sebanyak delapan atribut diteliti untuk mengukur dimensi kelembagaan di Desa Dampit. Dari atribut-atribut tersebut, faktor yang diduga kuat memengaruhi keberlanjutan dimensi kelembagaan yaitu (a) Lembaga penyalur saprodi (b) lembaga keuangan mikro, (c) peranan lembaga swadaya masyrakat, (d) PKS dengan perhutani, (e) dukungan penyuluhan pertanian, (f) dukungan pemerintah. Berikut hasil analisis keberlanjutan dimensi kelembagaan menggunakan Rapfish

Tabel 5. Indeks, Nilai Stress dan R^2 Analisis Keberlanjutan Dimensi Kelembagaan

	Indeks	Status
Usahatani Kopi di Desa Dampit	38,62	
	Stress : 0,148	Kurang Berkelanjutan
	R^2 : 0,925	

Sumber : (Data diolah, 2026)

Berdasarkan pada Tabel 1, diperoleh hasil indeks berkelanjutan 38,62% yang berarti pada kriteria tersebut tergolong berkelanjutan. Diperoleh nilai stress sebesar 0,148 dan R2 sebesar 0,925. Hal ini berartisetiapatribut yang digunakan pada dimensi ekologi cukup akurat.



Gambar 6. Laverage Dimensi Kelembagaan
Sumber : (Data diolah, 2026)

Berdasarkan Gambar 6, analisis pada dimensi kelembagaan mengindikasikan bahwa beberapa atribut memiliki kontribusi signifikan dalam mendukung keberlanjutan usahatani kopi. Di antara instrumen tersebut, peranan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) (12,60%) dan Perjanjian Kerja Sama (PKS) dengan Perhutani (11,13%) muncul sebagai dua faktor pengungkit utama yang paling sensitif.

Atribut peran LSM menempati posisi pengungkit paling dominan berdasarkan nilai RMS tertinggi (12,60). Kondisi empiris di lapangan menunjukkan bahwa keterlibatan LSM atau lembaga pendamping eksternal dalam kegiatan usahatani *agroforestry* kopi di Desa Dampit masih relatif terbatas. Padahal, keberadaan LSM memiliki peran strategis sebagai penghubung (bridging institution) antara masyarakat penggarap dengan berbagai pihak terkait, termasuk Perum Perhutani, pemerintah, lembaga keuangan, akademisi, maupun sektor swasta. Peran tersebut penting untuk memfasilitasi komunikasi, menyampaikan aspirasi petani, serta memperkuat koordinasi antar pemangku kepentingan dalam pengelolaan kawasan hutan secara berkelanjutan. (Handayani et al., 2024).

Selanjutnya, dokumen PKS dengan Perhutani menjadi faktor pengungkit sensitif kedua dengan nilai RMS sebesar 11,13. Secara yuridis, hubungan kemitraan antara petani penggarap (pesanggem) di petak 89G, 91G, dan 91I dengan Perhutani BKPH Dampit telah terikat kuat melalui instrumen PKS. Dokumen ini berfungsi sebagai regulasi utama yang mengatur hak jaminan pengelolaan lahan sekaligus kewajiban sistem bagi hasil (sharing) produksi. Ikatan legal-formal ini dinilai sangat sensitif karena menjadi landasan hukum utama yang memberikan rasa aman bagi petani untuk mengelola lahan tanpa kekhawatiran akan adanya penggusuran. Oleh karena itu, penguatan kelembagaan LMDH tidak boleh hanya berhenti pada kepemilikan dokumen PKS, melainkan harus dikembangkan ke arah kemitraan strategis yang lebih luas, termasuk dengan sektor swasta melalui skema agroindustri kopi yang terintegrasi (Durroh et al., 2025).

4.2 Analsisi Monte Carlo

Analisis Monte Carlo diterapkan dalam metode Multidimensional Scaling (MDS) untuk mengevaluasi tingkat ketidakpastian data. Berdasarkan hasil analisis pada tingkat kepercayaan 95%, setiap dimensi yang diuji menunjukkan variasi yang sangat kecil atau tidak berbeda secara signifikan. Hasil selisih yang relatif kecil ini membuktikan bahwa simulasi yang dijalankan menggunakan perangkat Rap-Coffee (MDS) memiliki tingkat keandalan dan kepercayaan yang tinggi (Hidayanto *et al.*, 2009).

Tabel 6. Selisih MDS dan Monte Carlo

Dimensi Keberlanjutan	MDS (%)	Monte carlo (%)	Selisih (%)
Ekologi	58,69	58,48	0,21
Ekonomi	57,83	57,11	0,72
Sosial	64,79	63,64	1,15
Teknologi	40,32	40,93	0,61
Kelembagaan	38,62	40,59	1,97

Sumber : (Data diolah, 2026)

Analisis Monte Carlo pada penelitian ini digunakan untuk menguji tingkat kestabilan dan keandalan hasil analisis *Multidimensional Scaling* (MDS) dalam menentukan indeks keberlanjutan pada setiap dimensi. Metode Monte Carlo dilakukan melalui simulasi berulang dengan memasukkan unsur ketidakpastian *(random error)* terhadap data, sehingga dapat diketahui sejauh mana hasil MDS dipengaruhi oleh variasi data atau kemungkinan kesalahan dalam penilaian atribut.

Berdasarkan hasil analisis, nilai indeks keberlanjutan yang diperoleh dari metode Monte Carlo menunjukkan kedekatan yang sangat tinggi dengan hasil MDS pada seluruh dimensi. Dimensi ekologi memiliki nilai MDS sebesar 58,69% dan Monte Carlo sebesar 58,48% dengan selisih hanya 0,21%. Dimensi ekonomi menunjukkan nilai MDS sebesar 57,83% dan Monte Carlo sebesar 57,11% dengan selisih 0,72%. Pada dimensi sosial, nilai MDS sebesar 64,79% dan Monte Carlo sebesar 63,64% dengan selisih 1,15%. Dimensi teknologi memiliki nilai MDS sebesar 40,32% dan Monte Carlo sebesar 40,93% dengan selisih 0,61%. Sementara itu, dimensi kelembagaan menunjukkan nilai MDS sebesar 38,62% dan Monte Carlo sebesar 40,59% dengan selisih terbesar yaitu 1,97%.

Seluruh nilai selisih antara MDS dan Monte Carlo berada di bawah 5%, yang menunjukkan bahwa hasil analisis memiliki tingkat kestabilan yang tinggi. subjektivitas dalam penilaian atribut, maupun ketidakpastian data relatif rendah terhadap hasil akhir indeks keberlanjutan (Yusuf, 2022). Dengan demikian, model MDS yang digunakan dalam penelitian ini dapat dikategorikan sebagai model yang robust dan reliabel.

5. Kesimpulan

Tingkat keberlanjutan usahatani *agroforestry* pada program kemitraan LMDH di Desa Dampit, Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang secara multidimensi berada pada kategori cukup berkelanjutan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai indeks pada masing-masing dimensi, yaitu dimensi ekologi sebesar 58,69%, ekonomi 57,83%, dan sosial 64,79% yang termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan, sedangkan dimensi teknologi sebesar 40,32% dan kelembagaan sebesar 38,62% masih berada pada kategori kurang hingga cukup berkelanjutan. Dimensi ekologi didukung oleh keanekaragaman tanaman penaung yang baik serta tingkat

serangan hama yang masih terkendali. Dimensi ekonomi menunjukkan kondisi yang relatif stabil dengan keuntungan usahatani yang tinggi meskipun permodalan masih bersumber dari modal sendiri. Dimensi sosial juga tergolong kuat, ditandai dengan tingginya partisipasi tenaga kerja keluarga serta hubungan antar petani yang harmonis tanpa konflik. Namun demikian, dimensi teknologi masih menjadi kelemahan utama karena keterbatasan akses terhadap informasi dan teknologi, meskipun praktik pemupukan telah dilakukan dengan baik. Sementara itu, dimensi kelembagaan menunjukkan kondisi yang cukup baik pada aspek kerja sama dengan Perhutani dan peranan LSM, namun masih memerlukan penguatan pada aspek lainnya

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada Perum Perhutani dan Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang, atas izin dan bantuan akomodasinya selama pengumpulan data kelembagaan dan *agroforestry* kopi. Apresiasi mendalam juga penulis sampaikan kepada seluruh petani kopi responden atas partisipasi aktif mereka, serta kepada para pimpinan dan sejawat institusi yang telah memberikan dukungan teknis dan masukan konstruktif demi penyempurnaan artikel ilmiah ini.

Daftar Pustaka

Agastya, A. A. R. U., dan Ariyani, A. H. M. 2023. Strategi pengembangan kawasan agropolitan komoditas kopi di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang. *Agriscience*, *3*(3), 732-751.

BPS. 2024. Luas Areal Tanaman Perkebunan Rakyat menurut Jenis Tanaman di Provinsi Jawa Timur. https://jatim.bps.go.id/statisticstable/3/UWpGUlpUZzJZbkJhWlhGdUwzUkhXVzA0WmpoMFVUMDkjMw==/luas-arealtanaman-perkebunan-rakyat-menurut-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa-timur--ribu-ha---2023.html

BPS. 2025. Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2025

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2023. Statistik Perkebunan Indonesia: Komoditas Kopi 2023–2025. *https://ditjenbun.pertanian.go.id/berita/statistik-komoditas-kopi-2023.pdf*

Durroh, B., Irianto, H., dan Riptanti, E. W. 2025. Sustainable Development Strategy for the Agroindustry of the Java Ijen Raung Specialty Arabica Coffee (coffea Arabica L.). *Applied Ecology and Environmental Research*, *23*(5), 9213-9234.

Elkington, J. 1998. Partnerships from Cannibals with Forks: The Triple Bottom line. *ceruty bussiness Environmental Quality Management*, 8(1), 37-51.

Fauzi A. 2003. Evaluasi Status Keberlanjutan Pembangunan Perikanan: Aplikasi Pendekatan Rapfish (Studi Kasus Perairan Pesisir DKI Jakarta). *Jurnal Pesisir & Lautan*. 4(3):43–55.

Febriana, A., Putri, E. I. K., dan 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.

Hamid, A. H., Nugroho, A., Pospos, T. H., dan Suherman, G. 2023. Impact of coffee sustainability schemes on rural coffee producer households' living standard in Aceh province, Indonesia. *Acta Agriculturae Slovenica*, *119*(1), 1-13.

Handayani, S., Nugroho, A., dan Wijayanto, T. 2024. Strategi Alokasi Tenaga Kerja Keluarga pada Usahatani Kopi Berbasis Agroforestri di Lahan Kemitraan Kehutanan. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 16(2), 115-126.

Hayyun, D. A., Megantara, dan Parikesit. 2018. Kajian Layanan Ekosistem Pada Sistem Agroforestri Berbasis Kopi di Desa Cisero, Garut. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 2 (3), 200-219

Hidayanto, M., S., S., Yahya, S., dan Amien, L. I. 2009. Analisis Keberlanjutan Perkebunan Kakao Rakyat di Kawasan Perbatasan Pulau Sebatik, Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Agro Ekonomi*, 27(2), 213. https://doi.org/10.21082/jae.v27n2.2009.213-229

Khasna, S. S. U., dan Kusuma, Y. B. 2023. Pengembangan Produk Ekspor Kopi di UMKM Kecamatan Dampit Kabupaten Malang. *Karya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *3*(2), 158-163

Laratmase, Y. C., Ratag, S. P., dan Pangemanan, E. F. 2022. Identifikasi Pola Agroforestri di Desa Togid, Kecamatan Tutuyan, Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Cocos*, 14(4)

Lestari, E., Bahua, M. I., dan Anwar, M. 2022. Dampak Volatilitas Harga terhadap Ketahanan Ekonomi Rumah Tangga Petani Kopi Rakyat. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 18(1), 32-44

Madriaga, Z. C. T., Felix, J. G., Liasos, R. B., Acar, M. A. M., Agacer, K. P. B., dan Adducul, S. *A. Sustainability Practices and Financial Performance of Coffee Producers in Nueva Vizcaya*.

Manurung, H. S., 2025. Pengenalan Agroforestri dan Integrasi Lahan Hutan. ResearchGate Publication.

Muslim, A., Kantun, W., Sipatokkong, U., Studi, P., Sumber, M., Akuatik, D., Studi, P., dan Perairan, B. 2024. Keberlanjutan sumber daya akuatik pada kawasan ekowisata mangrove lantebung makassar. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT FISH): Jurnal Akuakultur, Teknologi Dan Manajemen Perikanan Tangkap Dan Ilmu Kelautan* Vol, 7(2), 140–153.

Ngadi, N., Zaelany, A. A., Latifa, A., Harfina, D., Asiati, D., Setiawan, B., dan Rajagukguk, Z. 2023. Challenge of agriculture development in Indonesia: rural youth mobility and aging workers in agriculture sector. *Sustainability*, *15*(2), 922.

Prabowo, R. 2010. Kebijakan Pemerintah dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan di Indonesia. *Mediagro*, 6(2).

Pratama, A. R., Nugroho, Y., dan Lestari, D. 2021. Persepsi dan Hambatan Petani dalam Adopsi Pupuk Organik pada Usahatani Kopi Rakyat. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 23(1), 45-53.

Rahim, A., dan Lestari, H. 2024. Anlisis Pendapatan dan Keuntungan Kopi di Dusun Punik Kecamatan Batulanteh. *Jurnal Ekonomi & Bisnis*, *12*(3), 342-351.

Rifa'ah, A. (2023). *Analisis Keberlanjutan Usahatani Kopi Robusta di Kawasan Perhutanan Sosial Desa Alitupu Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso.* Universitas Muhammadiyah Makassar.

Rijal, S., Bachtiar, B., dan Ardiansyah, T. 2019. Pengembangan agroforestry kopi dalam mendukung peran hutan di kawasan highland kabupaten jeneponto. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 151-162.

Sadikin, P. N., Mulatsih, S., Noorachmat, B. P., dan Arifin, H. S. 2020. Analisis Status Keberlanjutan Ekowisata. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 17(1), 33–51.

Santoso, B., 2023. Kerentanan ekonomi dan kemandirian modal pada petani skala kecil di Indonesia. *Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 11(2), 55–67.

Saputra, H., Utomo, M., dan Wijaya, A. 2022. Efektivitas Saluran Difusi Inovasi dan Pelatihan Teknis dalam Percepatan Adopsi Teknologi Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Penyuluhan Berkelanjutan*, 6(2), 150-162.

Supriadi, H. 2015. Prospek Pengembangan Agroforestri Berbasis Kopi Di Indonesia. Perspektif, 14(2), 135–150.

Utami, R. D., Wibowo, A., dan Sugiarto, S. 2020. Pengelolaan Konflik Tenurial Berbasis Komunitas pada Skema Perhutanan Sosial di Kawasan Hutan Lindung. *Jurnal Kehutanan Masyarakat*, 12(3), 202-214.

Yusuf, E. S., Ariningsih, E., Ashari, Gunawan, E., Purba, H. J., Suhartini, S. H., dan Ariani, M. 2022. Sustainability of Arabica coffee business in West Java, Indonesia: A multidimensional scaling approach. *Open Agriculture*, *7*(1), 820-836.