

Analisis Keberlanjutan Hutan Kemasyarakatan Berbasis Agroforestri Kopi di Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu

Sustainability Analysis of Coffee Agroforestry-Based Community Forestry in the Bukit Daun Protected Forest Rejang Lebong District Bengkulu Province

Korenia Putri Nadia^{*1}, Septri Widiono¹, Lathifah Khairani¹, Rizka Amalia Nugraha²

¹Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu, Indonesia, 38371

²Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

Jl. Jenderal Gatot Subroto No. 10, DKI Jakarta, Indonesia

*Email: koreniaputrinadia@gmail.com

(Diterima 14-04-2026; Disetujui 07-07-2026)

ABSTRAK

Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm) berbasis agroforestri kopi di Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun, Kabupaten Rejang Lebong, merupakan upaya menjaga kelestarian hutan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Keberlanjutan pengelolaan ini dipengaruhi oleh lima dimensi, yaitu sosial, ekologi, ekonomi, teknologi, dan kelembagaan. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat keberlanjutan menggunakan metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS), serta mengidentifikasi indikator dominan dengan *Principal Component Analysis* (PCA). Data diperoleh dari 96 petani kopi pada 5 Gapoktan di 5 desa. Hasil menunjukkan seluruh Gapoktan tergolong sangat berkelanjutan. Indikator dominan meliputi kesadaran hak, partisipasi, pengetahuan teknis, dan aktivitas di luar izin HKm (sosial); keanekaragaman hayati dan kondisi tanah (ekologi); efisiensi usaha (ekonomi); penggunaan teknologi (teknologi); serta pengelolaan kelompok, nilai sosial sebagai pengikat anggota, dan kearifan lokal (kelembagaan).

Kata kunci: Agroforestri Kopi, COPRAS, Hutan Kemasyarakatan, Keberlanjutan, PCA

ABSTRACT

Coffee agroforestry-based Community Forest (HKm) management in the Bukit Daun Protected Forest Area, Rejang Lebong Regency, represents a strategic approach to sustaining forest resources while enhancing community livelihoods. The sustainability of this management system is shaped by five key dimensions: social, ecological, economic, technological, and institutional. This study evaluates sustainability levels using the Complex Proportional Assessment (COPRAS) method and pinpoints the most influential indicators through Principal Component Analysis (PCA). Primary data were collected from 96 coffee farmers belonging to five Gapoktan (farmer groups) across five villages. Findings reveal that all Gapoktan demonstrate a high degree of sustainability. The most dominant sustainability indicators identified are: awareness of rights, participation, technical knowledge, and engagement in activities beyond the HKm permit (social); biodiversity and soil health (ecological); business efficiency (economic); adoption of technology (technological); and effective group management, social values as a binding force among members, and local wisdom (institutional).

Keywords: Coffee Agroforestry, COPRAS, Community Forest, Sustainability, PCA

PENDAHULUAN

Meningkatnya masalah dan gangguan pada kawasan hutan mendorong pemerintah untuk membuat skema Hutan Kemasyarakatan (HKm) dalam program Perhutanan Sosial (Ariza et al., 2023; Widiono et al., 2024). Melalui skema ini, masyarakat diberikan hak untuk mengelola hutan negara dengan dua tujuan utama, untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan tetap menjaga kelestarian hutan (Maryudi, 2017). Namun demikian, dalam praktiknya pengelolaan hutan seringkali menghadapi masalah pembatasan akses masyarakat terhadap sumber daya hutan, di mana masyarakat lokal tidak leluasa memanfaatkan kawasan hutan karena adanya kebijakan perlindungan hutan yang diterapkan (Widiono et al., 2024).

Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun di Kabupaten Rejang Lebong sejak tahun 2013 dikelola melalui skema HKm, dengan terbentuknya 18 kelompok tani yang tergabung dalam 5 gabungan kelompok tani (Gapoktan). Luas lahan dikelola sekitar 1.475 hektar dengan jumlah pengarap 721 kepala keluarga (Akar Foundation, 2018). Dalam pengelolaan HKm masyarakat menerapkan

sistem agroforestri dengan menanam pohon sengon, dadap, dan kayu res yang ditanam bersama tanaman pertanian seperti kopi dan lada. Cara tanam seperti ini membantu menambah tutupan lahan, menjaga tanah agar tidak mudah rusak, serta meningkatkan pendapatan masyarakat (Abiyyi et al., 2023). Keberhasilan dalam pengelolaan ini sangat tergantung pada kerjasama antara KPHL, kelompok tani, dan pemerintah setempat, namun keberlanjutan dari inisiatif ini perlu diteliti lebih lanjut (Soengkono, 2025). Hak pengelolaan tersebut diberikan dalam bentuk IUP (Izin Usaha Pemanfaatan) HKm yang menjadi dasar legal bagi masyarakat dalam memanfaatkan kawasan hutan secara berkelanjutan.

Konsep keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam terus berubah dan berkembang. Awalnya, keberlanjutan difokuskan pada tiga dimensi utama, yaitu ekonomi, ekologi, dan sosial budaya. Etkin (1992) dalam Gallopin (2003) menambahkan dimensi etika, sementara Dalal-Clayton & Bass (2002) menambahkan dimensi lembaga dan politik. Beberapa literatur lain memasukkan dimensi teknologi, seperti yang diterapkan di Thailand. Menurut Gibson (2017), keberlanjutan sebagai proses untuk mencapai kesejahteraan jangka panjang yang seimbang dengan kebutuhan manusia dan lingkungan. Ini juga mencakup keadilan untuk generasi mendatang dan efisiensi penggunaan sumber daya serta keterlibatan masyarakat. Thompson & Norris (2021) menyatakan bahwa perlunya berpikir sistematis agar hubungan antar dimensi dapat dipahami secara utuh. Nurmalina (2008) menilai keberlanjutan neraca ketersediaan beras berdasarkan lima dimensi, yaitu ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi, dan kelembagaan. Penelitian ini menggunakan pendekatan yang sama untuk menilai keberlanjutan pengelolaan HKm berdasarkan lima dimensi tersebut.

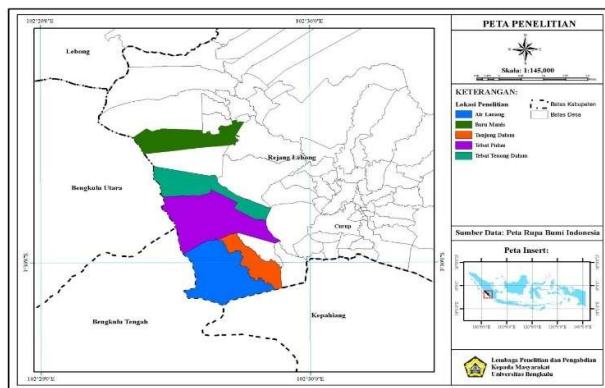
Keberlanjutan tidak dapat dipisahkan dari tingkat kerentanan yang terdapat pada setiap dimensi atau subsektor dalam pengelolaan hutan. Kerentanan ini muncul ketika suatu dimensi tidak berjalan dengan baik dan dapat mengganggu keseimbangan secara keseluruhan (Jaafari, 2024). Pada aspek ekologi, kerentanan dapat berupa erosi tanah, penurunan kesuburan, dan berkurangnya keanekaragaman hayati (Nurmansah et al., 2022). Pada aspek ekonomi, kerentanan terlihat dari ketergantungan pada satu komoditas serta ketidakstabilan pendapatan petani (Marhesa et al., 2022). Pada aspek sosial, kerentanan dapat terjadi dalam bentuk konflik tenurial, rendahnya partisipasi, serta keterbatasan pengetahuan masyarakat dalam pengelolaan hutan (Sari et al., 2025). Konflik tenurial adalah perselisihan yang terjadi akibat ketidakjelasan kepemilikan, penguasaan, atau penggunaan lahan antara masyarakat, pemerintah, maupun pihak lain (Abimanyu, 2023). Pada aspek teknologi, keterbatasan akses dan kemampuan dalam menerapkan teknik budidaya yang baik dapat menghambat peningkatan hasil. Pada aspek kelembagaan, kerentanan dapat berupa lemahnya organisasi kelompok tani, kurangnya aturan yang jelas, serta terbatasnya dukungan dari pemerintah atau pihak terkait (Intan et al., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberlanjutan dapat tercapai jika setiap dimensi mampu mengurangi kerentanan melalui pengelolaan yang lebih baik, peningkatan kemampuan masyarakat, dan dukungan kelembagaan yang memadai (Veriasa et al., 2023).

Penelitian tentang pengelolaan hutan berbasis masyarakat telah dilakukan dengan berbagai cara untuk menilai keberlanjutan. Fathi et al. (2025) menggunakan metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) untuk menilai tingkat keberlanjutan dengan menganalisis pengaruh positif dan negatif dari setiap indikator sehingga hasil penilaian menjadi lebih seimbang. Sementara itu, penelitian Miramontes-Viña et al. (2023) menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk memilih indikator yang paling berpengaruh dan menyusun indeks komposit sebagai dasar perencanaan pembangunan berkelanjutan. Berdasarkan pendekatan tersebut, penelitian ini menggunakan COPRAS untuk menganalisis tingkat keberlanjutan pengelolaan HKm berbasis agroforestri kopi dan PCA untuk mengetahui indikator yang paling dominan dalam memengaruhi keberlanjutan HKm.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keberlanjutan pengelolaan HKm berbasis agroforestri kopi di Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun, Kabupaten Rejang Lebong, yang ditinjau dari dimensi sosial, ekologi, ekonomi, teknologi, dan kelembagaan, serta mengidentifikasi indikator dominan yang paling berpengaruh dalam mendukung keberlanjutan pengelolaan HKm berbasis agroforestri kopi di kawasan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun, Kabupaten Rejang Lebong, Provinsi Bengkulu, pada bulan Desember 2025 (Gambar 1). Pemilihan lokasi dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa kawasan tersebut merupakan wilayah HKm yang dikelola masyarakat melalui sistem agroforestri berbasis kopi. Penentuan responden dilakukan dengan metode *proportional random sampling* karena petani kopi HKm tersebar di beberapa desa atau kelompok tani, sehingga dari total populasi 721 anggota yang tersebar di 5 Gapoktan, diperoleh sampel sebanyak 96 responden dengan memperhatikan proporsi jumlah anggota di setiap kelompok. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer. Data primer diperoleh melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner kepada petani kopi yang memuat pernyataan-pernyataan sesuai dimensi keberlanjutan HKm dan dokumentasi.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan dua metode, yaitu *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) dengan aplikasi *Microsoft Excel* dan *Principal Component Analysis* (PCA) dengan aplikasi SPSS.

1. Analisis COPRAS

Metode COPRAS digunakan untuk tujuan pertama yaitu mengukur tingkat keberlanjutan HKm berbasis agroforestri kopi berdasarkan lima dimensi yaitu dimensi sosial, ekologi, ekonomi, teknologi, dan kelembagaan. Tahapan analisis menurut Zlaugotne et al. (2020) meliputi:

a. Normalisasi matriks

$$\bar{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum X_{ij}}$$

Dimana $\bar{X}_{ij}$ adalah nilai ternormalisasi, X_{ij} adalah nilai indikator ke-j pada alternatif ke-i, dan $\sum X_{ij}$ adalah jumlah alternatif.

b. Pembobotan matriks ternormalisasi

$$\widehat{X}_{ij} = \bar{X}_{ij} \times w$$

Dimana $\widehat{X}_{ij}$ adalah nilai matriks ternormalisasi terbobot, dan w adalah bobot kriteria.

c. Indeks maksimalisasi (*benefit*) dan Indeks minimalisasi (*cost*)

$$P_i = \sum \widehat{X}_{ij}$$

$$R_i = \sum \widehat{X}_{ij}$$

Dimana P_i adalah jumlah nilai terbobot untuk kriteria *benefit* R_i adalah jumlah nilai terbobot untuk kriteria *cost*, dan $\sum \widehat{X}_{ij}$ merepresentasikan hasil normalisasi terbobot untuk atribut yang bersifat menguntungkan (*benefit*) dan tidak menguntungkan (*cost*). Alternatif dinilai semakin

baik apabila nilai R_i semakin kecil dan P_i semakin besar, karena ini menunjukkan bahwa tujuan keberlanjutan lebih tercapai.

- d. Bobot relatif untuk setiap alternatif

$$Q_i = P_i + \frac{\sum R_i}{R_i \sum \frac{1}{R_i}}$$

Dimana Q_i adalah bobot relatif untuk setiap alternatif, $\sum R_i$ = penjumlahan dari nilai R_i , dan $\sum \frac{1}{R_i}$ = penjumlahan dari kebalikan nilai R_i .

- e. Tingkat Keberlanjutan

$$N = \frac{Q_i}{Q_{\max}} \times 100\%$$

Dimana N adalah tingkat keberlanjutan untuk alternatif ke- i , Q_i adalah bobot relatif dari setiap alternatif ke- i , dan $Q_{\max}$ adalah nilai maksimum dari Q_i .

Pembentukan indeks keberlanjutan dilakukan dengan mengombinasikan indeks dari setiap dimensi yang dianalisis. Penentuan tingkat keberlanjutan selanjutnya mengacu pada klasifikasi yang dikemukakan oleh Nasution (2024), sebagaimana ditampilkan pada (Tabel 1).

Tabel 1. Kategori Tingkat Keberlanjutan Berdasarkan Nilai Indeks Keberlanjutan

Nilai Indeks	Kategori
0,00 – 25,00	Tidak berkelanjutan
25,01 – 50,00	Kurang berkelanjutan
50,01 – 75,00	Cukup berkelanjutan
75,01 – 100,00	Sangat berkelanjutan

Sumber: Nasution (2024)

2. Analisis PCA

Metode PCA digunakan untuk tujuan kedua yaitu menentukan indikator dominan keberlanjutan HKm berbasis agroforestri kopi. *Principal Component Analysis* (PCA) dimulai dengan uji *Kaiser Meyer Olkin* (KMO), uji Bartlett, dan *Measures of Adequacy* (MSA).

- a. Kelayakan Data dalam PCA: Uji KMO dan Bartlett

Uji KMO digunakan untuk menilai kecukupan sampel dengan ambang batas minimal 0,5 (Mufidah et al., 2025). Sedangkan Bartlett's Test of Sphericity digunakan untuk mengonfirmasi adanya korelasi antar indikator, di mana nilai $p < 0,05$ menunjukkan korelasi yang cukup kuat (Tobing et al., 2026).

- b. Uji *Measure of Sampling Adequacy* (MSA)

MSA digunakan untuk menilai korelasi parsial antarvariabel, dengan kriteria $MSA > 0,5$ dinyatakan layak dianalisis, sedangkan $MSA < 0,5$ dinyatakan tidak layak (Wangge, 2021). Tobing et al. (2026) menyatakan bahwa variabel/indikator dengan nilai *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) yang rendah perlu dikeluarkan dari analisis. Proses seleksi variabel secara bertahap terbukti mampu meningkatkan kestabilan model PCA serta menghasilkan komponen yang lebih jelas dan mudah diinterpretasikan (Tobing et al., 2026).

- c. *Communalities*

Communalities menunjukkan berapa varians yang dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Menurut Hair et al., (2022), variabel umumnya harus memiliki nilai *communalities* $> 0,50$ agar dapat dipertahankan dalam analisis. Jika nilai *communalities* $< 0,50$, maka dapat dilakukan menghapus variabel.

- d. *Factoring*

Nilai *eigenvalue* digunakan untuk menentukan jumlah komponen utama yang terbentuk dengan nilai *eigen* lebih besar dari pada 1, sedangkan *Rotated Component Matrix* digunakan untuk melihat nilai faktor loading dan menentukan indikator yang paling dominan pada masing-masing komponen (Wangge, 2021). Menurut Hair et al. (2022) dalam menjelaskan

faktor *loading*, dapat digunakan pedoman praktis sebagai berikut: Nilai *loading* antara $\pm 0,30$ hingga $\pm 0,40$ dianggap sebagai batas minimal untuk menjelaskan struktur faktor. *Loading* sebesar $\pm 0,50$ atau lebih menunjukkan signifikansi praktis. *Loading* di atas $\pm 0,70$ menunjukkan struktur faktor yang sangat jelas dan menjadi sasaran utama dalam analisis faktor. Perlu diingat, *loading* yang sangat tinggi (misalkan 0,80 ke atas) jarang ditemukan. Penekanan utama sebaiknya pada pentingnya tujuan praktis dari *loading*. Pedoman ini berlaku jika ukuran sampel minimal 100, dengan fokus pada tujuan praktis, bukan sekadar tujuan statistik (Hair et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden HKm di Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun

Responden HKm di Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun, berdasarkan Tabel 2. Mayoritas usia produktif, dengan rata-rata usia 47 tahun. Secara umum, responden HKm berada dalam rentang usia 16-64 tahun, yang menunjukkan bahwa sebagian besar petani masih memiliki kemampuan fisik yang memadai untuk menjalankan kegiatan usahatani secara optimal (Kurniawan et al., 2025).

Tabel 2. Karakteristik Petani Kopi HKm di Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun

No.	Variabel	Rata-Rata/Modus	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
1	Umur (Th)	46,93	27	70
2	Jumlah Anggota Rumah Tangga	4	2	6
3	Luas Lahan IUP HKm (Ha)	1,91	1	2,5
4	Luas Lahan selain IUP HKm (Ha)	0,70	0	2,5
5	Tingkat Pendidikan Terakhir	SMP	-	-

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

Tingkat pendidikan petani kopi HKm rata-rata berada pada jenjang SMP, yang mencerminkan masih rendahnya akses pendidikan formal di kalangan masyarakat sekitar hutan dan dapat memengaruhi kemampuan petani dalam mengadopsi inovasi teknologi pengelolaan HKm, sebagaimana dinyatakan oleh Gusti *et al.* (2021) bahwa petani dengan tingkat pendidikan lebih tinggi cenderung lebih terbuka terhadap inovasi pertanian dibandingkan petani berpendidikan rendah.

Jumlah anggota rumah tangga responden HKm rata-rata sebanyak 4 orang. Besarnya jumlah anggota keluarga berpotensi memengaruhi pengelolaan usahatani, karena semakin banyak tanggungan keluarga akan meningkatkan kebutuhan ekonomi rumah tangga, yang pada akhirnya berdampak pada meningkatnya biaya yang harus dikeluarkan oleh petani (Watung et al., 2013).

Lahan garapan petani terdiri atas dua kategori, yaitu lahan IUP HKm dan lahan di luar IUP HKm. Rata-rata luas lahan IUP HKm sebesar 1,91 ha, sedangkan lahan di luar IUP HKm sebesar 0,70 ha. Luas lahan merupakan faktor penting yang memengaruhi tingkat produksi, karena semakin luas lahan yang dikelola, semakin besar peluang petani untuk meningkatkan hasil panen melalui intensifikasi dan diversifikasi usahatani serta penerapan teknologi pertanian yang lebih efisien (Shinta, 2011).

Tingkat Keberlanjutan HKm di Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun

Tabel 3. Normalisasi Matriks Terbobot, Maksimal (Pi) dan Minimal Indeks (Ri)

GKTH	C1	C2	C3	C4	C5	Pi	Ri
Tumbuh Lestari	0,036	0,039	0,040	0,037	0,036	0,152	0,036
Maju Jaya	0,040	0,042	0,046	0,039	0,045	0,173	0,040
Tri Setia	0,037	0,039	0,042	0,039	0,042	0,162	0,037
Rukun Makmur	0,041	0,042	0,044	0,040	0,046	0,172	0,041
Enggas Lestari	0,037	0,040	0,037	0,034	0,038	0,149	0,037
						ΣRi	0,192

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

Berdasarkan hasil analisis metode COPRAS, seluruh alternatif menunjukkan tingkat keberlanjutan yang sangat baik. Gapoktan Maju Jaya dari Desa Tanjung Dalam menempati peringkat pertama dengan nilai keberlanjutan sebesar 100%, disusul oleh Gapoktan Rukun Makmur (99,41%), Tri Setia (96,35%), Tumbuh Lestari (92,02%), dan Enggas Lestari (90,22%). Selisih nilai yang relatif kecil antar peringkat mengindikasikan bahwa kinerja kelima Gapoktan cenderung merata dalam pengelolaan HKm berbasis agroforestri kopi (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Perhitungan Bobot Relatif (Qi) dan Tingkat Keberlanjutan (N)

Nama Desa	GKTH	1/Ri	Qi	N (%)	Ranking
Air Lanang	Tumbuh Lestari	27,729	0,193	92,09	4
Tanjung Dalam	Maju Jaya	24,771	0,209	100,00	1
Tebat Pulau	Tri Setia	26,724	0,202	96,35	3
Baru Manis	Rukun Makmur	24,518	0,208	99,41	2
Tebat Tenong Dalam	Enggas Lestari	26,766	0,189	90,22	5
$\Sigma(1/R_i)$		130,508			

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

Mengacu pada klasifikasi tingkat keberlanjutan menurut Surya et al. (2014), seluruh Gapoktan berada pada kategori sangat berkelanjutan, karena nilai indeks yang diperoleh berada pada kisaran 75,01–100,00. Hasil ini menunjukkan bahwa pengelolaan HKm berbasis agroforestri kopi di wilayah penelitian telah dilaksanakan secara optimal, di mana seluruh Gapoktan telah menerapkan praktik-praktik yang mendukung keberlanjutan pada lima dimensi yang dinilai, yaitu dimensi sosial, ekologi, ekonomi, teknologi, dan kelembagaan. Kondisi tersebut menegaskan bahwa program Perhutanan Sosial melalui skema HKm mampu berkontribusi positif dalam menjaga kelestarian hutan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh Gapoktan sudah mencapai tingkat keberlanjutan dengan kategori sangat berkelanjutan artinya sangat baik dalam pengelolaan HKm berbasis agroforestri kopi di Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun. Penelitian ini menunjukkan bahwa dimensi sosial, ekologi, ekonomi, teknologi, dan kelembagaan sudah terlaksana dengan sangat baik dan saling mendukung dalam pengelolaan HKm.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Insan et al. (2021) yang dimana empat dimensi, yaitu ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan tergolong cukup berkelanjutan, sedangkan dimensi teknologi tergolong kurang berkelanjutan. Perbedaan pencapaian antara dimensi tersebut bahwa keberlanjutan dapat berubah dari waktu ke waktu dan perlu ditingkatkan secara terus-menerus, terutama pada dimensi yang belum optimal. Dalam konsep keberlanjutan, setiap dimensi jika tergolong kurang berkelanjutan perlu dilakukan pembinaan dan pendampingan yang lebih rutin dan berkelanjutan. Upaya ini dapat dilakukan dengan meningkatkan kemampuan petani dalam menerapkan teknologi pertanian yang lebih baik, memperluas akses terhadap informasi dan pelatihan, serta memperkuat kerja sama antar kelembagaan agar pengetahuan dan pengalaman dapat saling dibagikan (Insan et al., 2021).

Indikator Dominan Keberlanjutan HKm

1. Dimensi Sosial

Pada dimensi sosial ini dilakukan dua kali analisis ulang, dikarenakan nilai MSA frekuensi keikutsertaan dalam pertemuan KTH (A1) di bawah 0,5 sehingga dilakukan uji ulang dengan mengeluarkan variabel A1. Hasil uji KMO dan *Bartlett* setelah mengeluarkan variabel A1 sudah memenuhi kriteria (Tabel 5).

Tabel 5. KMO dan Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,797
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	431,024
	df	55
	Sig.	0,000

Sumber: Hasil Output SPSS 25 (2026)

Nilai KMO tersebut (Tabel 5) menunjukkan kecukupan sampling dapat diterima karena di atas 0,5 sehingga analisis PCA layak digunakan.

Nilai MSA pada tiap variabel dapat dilihat secara ringkas (Tabel 6).

Tabel 6. MSA dan Communalities

Variabel	Nilai MSA	Nilai <i>Communalities</i>
Pengetahuan tentang agroforestri (A2)	0,735	0,795
Pengetahuan pasca panen kopi (A3)	0,841	0,770
Pengetahuan konservasi tanah dan air (A4)	0,839	0,716
Kemampuan menyampaikan aspirasi (A5)	0,759	0,617
Keberanian menyuarakan kepentingan kelompok (A6)	0,758	0,540
Pengetahuan hak dan kewajiban pemegang IUP HKm (A7)	0,864	0,606
Pengetahuan kebijakan perhutanan sosial (A8)	0,864	0,592
Sikap terhadap hak penghidupan layak (A9)	0,831	0,578
Frekuensi konflik/sengketa lahan (A10)	0,683	0,638
Aktivitas berkebun di luar IUP HKm (A11)	0,662	0,682
Tumpang tindih lahan dengan izin lain (A12)	0,765	0,623

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

Setelah mereduksi variabel yang memiliki nilai MSA $<0,5$ dan tidak lagi ditemukan lagi variabel dengan nilai MSA $<0,5$. Pada Tabel 6. Terlihat bahwa angka MSA untuk setiap variabel terjadi peningkatan dari sebelumnya, hal ini berarti pengulangan proses dengan dikeluarkan variabel yang mempunyai MSA $<0,5$ akan menaikkan nilai MSA. Nilai communalities memperlihatkan bahwa variabel A2 sebesar $0,795=79\%$. Hal ini berarti 79% variabel A2 dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Demikian juga untuk variabel A3 sampai A12 (Tabel 6).

Hasil analisis *Total Variance Explained* pada dimensi sosial menunjukkan terbentuknya tiga komponen utama dengan nilai eigenvalue lebih dari satu. Secara kumulatif, ketiga komponen tersebut mampu menjelaskan $65,055\%$ total varians, sehingga model PCA dinilai cukup efektif dalam mereduksi 11 variabel dimensi sosial menjadi tiga faktor utama (Tabel 7).

Tabel 7. Nilai Eigen, Komponen Matriks, dan Pengelompokan Variabel

Komponen	Nilai Eigen	% varians	Loading	Variabel
PC1 (Kesadaran hak dan Partisipasi)	4,518	41,076	0,780	Tumpang tindih lahan dengan izin lain (A12)
			0,750	Kemampuan menyampaikan aspirasi (A5)
			0,730	Keberanian menyuarakan kepentingan kelompok (A6)
			0,714	Pengetahuan hak dan kewajiban pemegang IUP HKm (A7)
PC2 (Pengetahuan teknis)	1,513	13,755	0,883	Pengetahuan tentang Agroforestri (A2)
			0,833	Pengetahuan pasca panen kopi (A3)
			0,728	Pengetahuan konservasi tanah dan air (A4)
PC3 (Berkebun di IUP HKm)	1,125	10,224	0,720	Aktivitas Berkebun di Luar IUP HKm (A11)

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

2. Dimensi Ekologi

Pada dimensi ekologi ini dilakukan tiga kali analisis ulang, dikarenakan nilai MSA ketahanan terhadap hama/penyakit (B7), peran keragaman tanaman dalam menjaga stabilitas produksi meskipun terjadi serangan hama/penyakit (B8), risiko kegagalan panen akibat lingkungan atau cuaca ekstrem (B9), dan pemanfaatan bahan organik untuk kesehatan dan ketahanan tanaman (B10) di bawah 0,5 sehingga dilakukan uji ulang dengan mengeluarkan variabel B7, B8, B9, dan B10. Analisis kedua nilai communalities kesuburan tanah di kebun kopi (B1) di bawah 0,5 sehingga dilakukan analisis ulang lagi dengan mengeluarkan variabel B1. Hasil uji KMO dan Bartlett setelah mengeluarkan variabel B1, B7, B8, B9, dan B10 sudah memenuhi kriteria (Tabel 8).

Tabel 8. KMO dan Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,595
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	52,824
	df	10
	Sig.	0,000

Sumber: Hasil Output SPSS 25 (2026)

Nilai KMO tersebut (Tabel 8) menunjukkan kecukupan sampling dapat diterima karena $>0,5$ sehingga analisis PCA layak digunakan.

Nilai MSA pada tiap variabel dapat dilihat secara ringkas (Tabel 9).

Tabel 9. MSA dan Communalities

Variabel	Nilai MSA	Nilai Communalities
Keanekaragaman vegetasi (herba, semak, pohon) di kebun kopi (B2)	0,595	0,649
Keanekaragaman satwa (B3)	0,586	0,666
Struktur tanah kebun kopi stabil dan tidak erosi atau longsor (B5)	0,582	0,646
Kemampuan serapan air pada tanah di kebun kopi (B6)	0,611	0,607
Dukungan kebun kopi terhadap fungsi ekosistem alami, seperti pengendalian hama dan siklus unsur hara (B11)	0,629	0,513

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

Setelah mereduksi variabel yang memiliki nilai MSA $<0,5$ dan tidak lagi ditemukan lagi variabel dengan nilai MSA $<0,5$ (Tabel 9). Nilai communalities memperlihatkan bahwa Setelah mereduksi variabel yang memiliki nilai communalities yang $<0,5$ dan tidak lagi ditemukan lagi variabel dengan nilai MSA $<0,5$ pada (Tabel 9).

Hasil analisis *Total Variance Explained* pada dimensi ekologi menunjukkan terbentuknya dua komponen utama dengan nilai eigenvalue lebih dari satu. Secara kumulatif, dua komponen tersebut mampu menjelaskan 61,613% total varians, sehingga model PCA dinilai cukup efektif dalam mereduksi 5 variabel dimensi ekologi menjadi dua komponen utama (Tabel 10).

Tabel 10. Nilai Eigen, Komponen Matriks, dan Pengelompokan Variabel

Komponen	Eigen	% varians	Loading	Variabel
PC1 (Keanekaragaman hayati)	1,823	36,454	0,795	Keanekaragaman satwa (B3)
			0,759	Keanekaragaman vegetasi di kebun kopi (B2)
PC2 (Kondisi tanah)	1,258	25,160	0,803	Struktur tanah kebun kopi stabil dan tidak longsor (B5)
			0,761	Kemampuan serapan air pada tanah di kebun kopi (B6)

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

3. Dimensi Ekonomi

Pada dimensi ekonomi ini dilakukan empat kali analisis ulang, dikarenakan nilai MSA kontribusi agroforestri kopi terhadap pendapatan rumah tangga (C5), kontribusi tanaman selain kopi terhadap ekonomi rumah tangga (C6), dan ketahanan ekonomi saat harga kopi turun atau panen menurun (C7) di bawah 0,5 sehingga dilakukan uji ulang dengan mengeluarkan variabel C5, C6, dan C7. Analisis kedua nilai *communalities* Kemandirian produksi sarana produksi (bibit, pupuk, pengendali hama) (C2) di bawah 0,5 sehingga dilakukan analisis ulang lagi dengan mengeluarkan variabel C2. Hasil uji KMO dan *Bartlett* setelah mengeluarkan variabel C2, C5, C6, dan C7 sudah memenuhi kriteria (Tabel 11).

Tabel 11. KMO dan Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,665
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	125,016
	df	3
	Sig.	0,000

Sumber: Hasil Output SPSS 25 (2026).

Nilai KMO tersebut (Tabel 11) menunjukkan kecukupan sampling dapat diterima karena $>0,5$ sehingga analisis PCA layak digunakan. Nilai MSA pada tiap variabel dapat dilihat secara ringkas (Tabel 12).

Tabel 12. MSA dan Communalities

Variabel	Nilai MSA	Nilai Communalities
Perbandingan biaya produksi dengan hasil kopi (C1)	0,611	0,854
Ketersediaan jalur pemasaran hasil kopi (C3)	0,714	0,702
Keuntungan harga jual kopi (C4)	0,697	0,719

Sumber: Data Primer Diolah, 2026

Setelah mereduksi variabel yang memiliki nilai MSA $<0,5$ dan tidak lagi ditemukan lagi variabel dengan nilai MSA $<0,5$ (Tabel 12). Nilai *communalities* memperlihatkan bahwa variabel C1 sebesar $0,854=85\%$. Hal ini berarti 85% variabel C1 dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Demikian juga untuk variabel C3 dan C4 (Tabel 12).

Hasil analisis *Total Variance Explained* pada dimensi ekonomi menunjukkan terbentuknya satu komponen utama dengan nilai eigenvalue >1 . Secara kumulatif, komponen tersebut mampu menjelaskan $75,827\%$ total varians, sehingga model PCA dinilai cukup efektif dalam mereduksi 3 variabel dimensi ekonomi menjadi satu komponen utama (Tabel 13).

Tabel 13. Nilai Eigen, Komponen Matriks, dan Pengelompokan Variabel

Komponen	Nilai Eigen	% varians	Loading	Variabel
PC1	2,275	75,827	0,924	Perbandingan biaya produksi dengan hasil kopi (C1)
(Efisiensi Usaha)			0,848	Keuntungan harga jual kopi (C4)
			0,838	Ketersediaan jalur pemasaran hasil kopi (C3)

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

4. Dimensi Teknologi

Pada dimensi teknologi ini dilakukan empat kali analisis ulang, dikarenakan nilai MSA penggunaan alat atau teknik budidaya secara selektif (D1) di bawah $0,5$ sehingga dilakukan uji ulang dengan mengeluarkan variabel D1. Analisis kedua nilai *communalities* alih pengetahuan dan keterampilan teknologi antaranggota KTH (D5) di bawah $0,5$ sehingga dilakukan analisis ulang lagi dengan mengeluarkan variabel D5. Hasil uji KMO dan *Bartlett* setelah mengeluarkan variabel D1 dan D5 sudah memenuhi kriteria (Tabel 14).

Tabel 14. KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,723
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	172,546
	df	6
	Sig.	0,000

Sumber: Hasil Output SPSS 25 (2026)

Nilai KMO tersebut (Tabel 14) menunjukkan kecukupan sampling dapat diterima karena $>0,5$ sehingga analisis PCA layak digunakan. Hasil *Bartlett Test of Sphericity* menunjukkan bahwa nilai Sig. Yaitu $0,000<0,05$, maka H_0 ditolak. Artinya terdapat korelasi antar variabel.

Nilai MSA pada tiap variabel dapat dilihat secara ringkas (Tabel 15).

Tabel 15. MSA dan Communalities

Variabel	Nilai MSA	Nilai Communalities
Penerapan metode grafting (sambung pucuk/cabang/stek batang) D2)	0,655	0,814
Akses terhadap alat budidaya, pasca-panen, dan bibit unggul (D3)	0,664	0,764
Kemampuan memanfaatkan teknologi digital untuk usaha kopi (D4)	0,883	0,509
Pemanfaatan alat dan bahan lokal non-pabrikan (D8)	0,861	0,549

Sumber: Data Primer Diolah, 2026

Setelah mereduksi variabel yang memiliki nilai MSA $<0,5$ dan tidak lagi ditemukan lagi variabel dengan nilai MSA $<0,5$ pada ada (Tabel 15). Nilai *communalities* memperlihatkan bahwa variabel D2 sebesar $0,814=81\%$. Hal ini berarti 81% variabel D2 dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Demikian juga untuk variabel D3 sampai D8 (Tabel 15).

Hasil analisis *Total Variance Explained* pada dimensi teknologi menunjukkan terbentuknya satu komponen utama dengan nilai *eigenvalue* >1 . Secara kumulatif, komponen ini mampu menjelaskan $65,885\%$ total varians, sehingga model PCA dinilai cukup efektif dalam mereduksi 4 variabel dimensi teknologi menjadi satu komponen utama (Tabel 16).

Tabel 16. Nilai Eigen, Komponen Matriks, dan Pengelompokan Variabel

Komponen	Nilai Eigen	% varians	Loading	Variabel
PC1 (Penggunaan Teknologi)	2,635	65,885	0,902	Penerapan metode grafting (sambung pucuk/cabang/stek batang) (D2)
			0,874	Akses terhadap alat budidaya, pasca-panen, dan bibit unggul (D3)
			-0,741	Pemanfaatan alat dan bahan lokal non-pabrikan (D8)
			0,713	Kemampuan memanfaatkan teknologi digital untuk usaha kopi (D4)

Sumber: Data Primer Diolah, 2026

5. Dimensi Kelembagaan

Pada dimensi kelembagaan ini dilakukan dua kali analisis ulang, dikarenakan nilai *communalities* Kerjasama antaranggota dalam kegiatan kelompok dan berkebun (E7) di bawah $0,5$ sehingga dilakukan uji ulang dengan mengeluarkan variabel E7. Hasil uji KMO dan Bartlett setelah mengeluarkan variabel E7 (Tabel 17).

Tabel 17. KMO dan Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,821
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	555,953
	df	55
	Sig.	0,000

Sumber: Hasil Output SPSS 25 (2026)

Nilai KMO tersebut menunjukkan kecukupan sampling dapat diterima karena $>0,5$ sehingga analisis PCA layak digunakan. Hasil *Bartlett Test of Sphericity* menunjukkan bahwa nilai Sig. Yaitu $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak. Artinya terdapat korelasi antar variabel.

Nilai MSA pada tiap variabel dapat dilihat secara ringkas (Tabel 18).

Tabel 18. MSA dan Communalities

Variabel	Nilai MSA	Nilai Communalities
Kejelasan struktur organisasi dan aturan dasar (AD/ART) di KTH/GKTH (E1)	0,870	0,775
Kejelasan hak-kewajiban anggota dan mekanisme pergantian pengurus dalam KTH/GKTH (E2)	0,774	0,718
Kepemilikan Rencana Kerja Perhutanan Sosial (RKPS) atau Rencana Kerja Tahunan (RKT) oleh KTH/GKTH (E3)	0,858	0,804
Sistem pengawasan, kontrol, dan koordinasi antara GKTH dengan Dinas Kehutanan/KPHL (E4)	0,855	0,823
Kepatuhan anggota terhadap aturan pengelolaan lahan HKm (E5)	0,786	0,536
Pengambilan keputusan kelompok secara musyawarah mufakat (E6)	0,911	0,729
Alasan ketaatan anggota (nilai sosial atau sanksi) (E8)	0,755	0,756
Manfaat KUPS bagi usaha agroforestri anggota (E9)	0,880	0,769
Pengakuan identitas petani hutan oleh Masyarakat (E10)	0,687	0,756
Praktik bertani kebun campuran agroforestri kopi sebagai warisan leluhur dan kearifan lokal (E11)	0,612	0,649
Penyelesaian konflik melalui mekanisme adat atau nilai lokal (E12)	0,680	0,577

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

Setelah mereduksi variabel yang memiliki nilai MSA $<0,5$ dan tidak lagi ditemukan lagi variabel dengan nilai MSA $<0,5$ pada ada (Tabel 18). Nilai *communalities* memperlihatkan bahwa variabel E1 sebesar $0,775=78\%$. Hal ini berarti 78% variabel E1 dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Demikian juga untuk variabel E2 sampai E12 (Tabel 18).

Hasil analisis *Total Variance Explained* pada dimensi kelembagaan menunjukkan terbentuknya tiga komponen utama dengan nilai eigenvalue lebih dari satu. Secara kumulatif, ketiga komponen tersebut mampu menjelaskan $71,745\%$ total varians, sehingga model PCA dinilai cukup efektif dalam mereduksi 11 variabel dimensi kelembagaan menjadi tiga komponen utama (Tabel 19).

Tabel 19. Nilai Eigen, Komponen Matriks, dan Pengelompokan Variabel

Komponen	Nilai Eigen	% varians	Loading	Variabel
PC1 (Pengelolaan Kelompok)	4,687	42,608	0,893	Kepemilikan Rencana Kerja Perhutanan Sosial (RKPS) atau Rencana Kerja Tahunan (RKT) oleh KTH/GKTH (E3)
			0,879	Kejelasan struktur organisasi dan aturan dasar (AD/ART) di KTH/GKTH (E1)
			0,790	Manfaat KUPS bagi usaha agroforestri anggota (E9)
			0,785	Pengambilan keputusan kelompok secara musyawarah mufakat (E6)
			0,764	Sistem pengawasan, kontrol, dan koordinasi antara GKTH dengan Dinas Kehutanan/KPHL (E4)
PC2 (Nilai Sosial)	1,885	17,139	0,839	Alasan ketaatan anggota (nilai sosial) (E8)
PC3 (Kearifan Lokal)	1,320	11,998	0,798	Pengakuan identitas petani hutan oleh Masyarakat (E10)
			0,794	Praktik bertani kebun campuran agroforestri kopi sebagai warisan leluhur dan kearifan lokal (E11)

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

Pembahasan Indikator Dominan Keberlanjutan HKm

Hasil analisis PCA pada lima dimensi menunjukkan bahwa keberlanjutan HKm berbasis agroforestri kopi tidak hanya ditentukan oleh satu indikator saja, melainkan merupakan gabungan dari dimensi sosial, ekologi, ekonomi, teknologi, dan kelembagaan yang saling berkaitan. Hal ini sejalan dengan perkembangan konsep keberlanjutan yang awalnya menekankan tiga dimensi utama, yaitu ekonomi, kemudian berkembang dengan memasukkan dimensi kelembagaan dan teknologi (Gibson, 2017).

Pada dimensi sosial, indikator dominan menunjukkan pentingnya kesadaran hak dan partisipasi, pengetahuan teknis, serta aktivitas berkebun di luar IUP HKm sebagai tambahan pendapatan. Hasil analisis PCA menghasilkan tiga komponen utama, yaitu PC1, PC2, dan PC3, di mana PC1 menggambarkan kesadaran hak dan partisipasi yang mencakup tumpang tindih lahan, kemampuan menyampaikan aspirasi, keberanian menyuarakan kepentingan kelompok, serta pengetahuan hak dan kewajiban, yang menunjukkan masih adanya batas lahan yang belum jelas sekaligus kemampuan petani dalam berpartisipasi dan memahami aturan. PC2 menunjukkan pengetahuan teknis yang meliputi pengetahuan agroforestri, pasca panen kopi, serta konservasi tanah dan air, yang berarti petani cukup memahami cara budidaya, pengolahan hasil, dan menjaga lingkungan. PC3 menggambarkan aktivitas berkebun di luar IUP HKm yang menunjukkan bahwa petani memiliki sumber pendapatan tambahan dan tidak hanya bergantung pada HKm.

Pada dimensi ekologi, indikator dominan menunjukkan pentingnya keanekaragaman hayati dan kondisi tanah dalam menjaga keberlanjutan lahan. Hasil analisis PCA menghasilkan dua komponen utama, yaitu PC1 dan PC2, di mana PC1 menggambarkan keanekaragaman hayati yang meliputi keanekaragaman satwa dan vegetasi di kebun kopi, yang menunjukkan lingkungan masih baik dan lahan tidak hanya ditanami satu jenis tanaman. Sementara itu, PC2 menggambarkan kondisi tanah, seperti struktur tanah yang stabil dan kemampuan menyerap air, yang menunjukkan tanah tidak mudah rusak atau longsor serta mampu menahan air sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Pada dimensi ekonomi, indikator dominan menunjukkan pentingnya efisiensi usaha dalam mendukung keberlanjutan pengelolaan HKm. Hasil analisis PCA menunjukkan satu komponen utama, yaitu PC1, yang menggambarkan usaha ekonomi melalui perbandingan biaya produksi dengan hasil kopi, keuntungan dari harga jual, serta ketersediaan jalur pemasaran. Biaya produksi

perlu seimbang dengan hasil agar petani tidak merugi, harga jual yang baik dapat meningkatkan pendapatan, dan adanya jalur pemasaran memudahkan petani dalam menjual hasil panen.

Pada dimensi teknologi, indikator dominan menunjukkan pentingnya penggunaan teknologi dalam mendukung usaha kopi. Hasil analisis PCA menunjukkan satu komponen utama, yaitu PC1, yang menggambarkan penggunaan teknologi oleh petani, seperti penerapan metode grafting (sambung pucuk), ketersediaan alat budidaya, pasca panen, dan bibit unggul, pemanfaatan alat dan bahan lokal, serta kemampuan menggunakan teknologi digital. Petani sudah memanfaatkan teknik budidaya untuk meningkatkan kualitas tanaman, memiliki sarana yang cukup, mampu menggunakan bahan di sekitar, serta mulai memanfaatkan teknologi digital seperti media sosial atau aplikasi untuk mendukung usaha kopi.

Pada dimensi kelembagaan, indikator dominan menunjukkan pentingnya peran organisasi kelompok, nilai sosial sebagai pengikat anggota, dan kearifan lokal dalam mendukung pengelolaan HKm. Hasil analisis PCA menghasilkan tiga komponen utama, yaitu PC1, PC2, dan PC3, di mana PC1 menggambarkan pengelolaan kelompok yang mencakup kepemilikan rencana kerja, kejelasan struktur dan aturan, manfaat KUPS, pengambilan keputusan secara musyawarah, serta adanya pengawasan dan koordinasi dengan pihak terkait, yang menunjukkan bahwa kelompok sudah memiliki arah kegiatan, pembagian peran yang jelas, serta kerja sama yang baik. Selanjutnya, PC2 menunjukkan nilai sosial sebagai pengikat anggota, baik karena kesadaran maupun adanya sanksi, yang berarti aturan dalam kelompok dijalankan. Sementara itu, PC3 menggambarkan kearifan lokal berupa pengakuan masyarakat terhadap identitas petani hutan dan praktik agroforestri yang sudah menjadi kebiasaan turun-temurun, sehingga kegiatan tersebut diterima dan diakui oleh masyarakat sekitar.

Sejalan dengan penelitian Insan et al. (2021) yang menjelaskan adanya indikator dominan pada lima dimensi yang sangat memengaruhi keberlanjutan penyadapan getah pinus. Pada dimensi ekologi dampak penyadapan terhadap kesehatan pohon dan luas bidang sadap. Pada dimensi ekonomi, keuntungan penyadapan pinus. Dimensi sosial budaya, menunjukkan tingkat penyerapan tenaga kerja dan alokasi waktu penyadapan. Pada dimensi teknologi, indikator dominannya yaitu pelatihan bagi penyadap dan teknik penyadapan. Dan yang terakhir dimensi kelembagaan menunjukkan kelengkapan dokumen perencanaan, aturan yang dipatuhi anggota, serta mendapat pengakuan dari masyarakat.

Penelitian Sari et al. (2025) sejalan dengan penelitian ini karena sama-sama menunjukkan bahwa keberlanjutan ditentukan oleh atribut atau indikator dominan pada setiap dimensi. Pada penelitian Ramadhanti, atribut sensitif seperti kebakaran lahan (ekologi), pendapatan petani (ekonomi), pengetahuan pertanian organik (sosial), dukungan penyuluhan (kelembagaan), dan infrastruktur pemasaran (teknologi) menjadi faktor utama. Hal ini mirip dengan penelitian ini yang juga menemukan indikator dominan pada tiap dimensi melalui PCA. Perbedaannya hanya pada jenis indikator karena lokasi dan komoditas yang berbeda, tetapi keduanya sama-sama menegaskan bahwa keberlanjutan dipengaruhi oleh faktor-faktor kunci di setiap dimensi.

Pada penelitian Pawiengla et al. (2020) tentang keberlanjutan usahatani kopi rakyat di Kecamatan Silo, terdapat persamaan dan perbedaan indikator dominan pada setiap dimensi dengan penelitian ini. Pada dimensi sosial, penelitian ini lebih menekankan kejelasan izin lahan, pengetahuan agroforestri, dan pendapatan tambahan, sedangkan Pawiengla menyoroti partisipasi keluarga, umur petani, dan pandangan masyarakat. Pada dimensi ekologi, keduanya sama-sama menekankan pentingnya kondisi lingkungan, seperti keanekaragaman satwa dan kestabilan tanah. Pada dimensi ekonomi, penelitian ini fokus pada keseimbangan biaya dan hasil di tingkat petani, sementara Pawiengla melihat akses pasar dan daya saing. Pada dimensi teknologi, keduanya sama-sama menekankan pentingnya teknik budidaya, meskipun jenisnya berbeda. Pada dimensi kelembagaan, penelitian ini menekankan perencanaan kerja dan kepatuhan anggota, sedangkan Pawiengla lebih pada dukungan lembaga. Kedua penelitian menunjukkan bahwa keberlanjutan usahatani kopi dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, meskipun indikator yang digunakan berbeda.

KESIMPULAN

Dari penjelasan di atas dapat ditarik kesimpulan. Pengelolaan HKm berbasis agroforestri kopi di Kawasan Hutan Lindung Bukit Daun pada kelima Gapoktan sudah sangat berkelanjutan, dengan seluruh Gapoktan berada pada kategori sangat berkelanjutan. Indikator dominan keberlanjutan HKm pada 5 dimensi keberlanjutan, yaitu pada dimensi sosial meliputi kesadaran hak, partisipasi,

pengetahuan teknis, dan aktivitas di luar izin HKm. Dimensi ekologi meliputi keanekaragaman hayati dan kondisi. Dimensi ekonomi ditentukan oleh efisiensi usaha. Dimensi teknologi ditunjukkan oleh penggunaan teknologi. Dimensi kelembagaan meliputi pengelolaan kelompok, nilai sosial sebagai pengikat anggota, dan kearifan lokal (kelembagaan).

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, R. (2023). Keterkaitan Kebijakan Perhutanan Sosial Dalam Upaya Penyelesaian Konflik Tenurial Di Kawasan Hutan. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 18(2), 1–12. <https://doi.org/10.31849/forestra.v18i2.11704>
- Abiyyi, M. D., Senoaji, G., & Oktoyoki, H. (2023). Evaluasi Program Hutan Kemasyarakatan Di Desa Tanjung Dalam Kecamatan Curup Selatan Kabupaten Rejang Lebong. *Journal of Global Forest and Environmental Science*, 3(2), 76. <https://doi.org/10.31186/naturalis.8.1.9170>
- Akar, F. (2018). Rebut Ruang Kelola Rakyat melalui Kebijakan Berlaku. In *Akar Foundation*.
- Ariza, Y. S., Dewi, B. S., Syahiib, A. N., Lestari, W. A., Violita, C. Y., Wahyuni, E., Harianto, S. P., & Djoko, G. (2023). *Penyuluhan Konservasi Sumber Daya Hutan melalui Skema Hutan Kemasyarakatan (HKm)*. 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.23960/rdj.v2i1.6592>
- Dalal-Clayton, B., & Bass, S. (2002). *Sustainable Development Strategies*. Earthscan. London.
- Fathi, M. R., Torabi, M., & Moheb, R. (2025). Masa Depan Apiwisata di Iran Berdasarkan Pendekatan Ketidakpastian Kritis dan Teknik DEMATEL/COPRAS. *Journal of Tourism Futures*, 1–18. <https://doi.org/10.1108/JTF-09-2025-0215/9774997/jtf-09-2025-0215.pdf>
- Gallopin, G. (2003). A Systems Approach to Sustainability and Sustainable Development. In *United Nations Publication* (Vol. 30, Issue 3). ECLAC. Latin America.
- Gibson, R. B. (2017). *Sustainability Assessment*. Routledge. New York.
- Gusti, I. M., Gayatri, S., Subhan, A., & Tani, K. (2021). *Pengaruh Umur, Tingkat Pendidikan dan Lama Bertani terhadap Pengetahuan Petani Mengenai Manfaat dan Cara Penggunaan Kartu Tani di Kecamatan Parakan*. 19(2), 209–221. <https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v19i2.926>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2022). *Multivariate Data Analysis*. Cengage Learning. London.
- Insan, C., Susatya, A., & Yahya, R. (2021). Keberlanjutan Penyadapan Getah Pohon Pinus Di Desa Bayung Kecamatan Seberang Musi, Kabupaten Kepahiang, Bengkulu. *EnviroScienceteae*, 17(1), 7. <https://doi.org/10.20527/es.v17i1.11347>
- Intan Kurniawan, I. K. G., Putu Okta Suardi, I. D., & Prima, N. L. (2025). *Kinerja dan Keberlanjutan Kelompok Tani Hutan (KTH) Lebah Madu di Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali*. 5(2), 9–18. <https://doi.org/10.47701>
- Jaafari, A., & Mafi-Gholami, D. (2024). *Sustainable Forest Management and Natural Hazard Prevention*. 16, 1–8. <https://doi.org/10.3390/su16166915>
- Kurniawan, R., Sjarkowi, F., Antoni, M., Agung, K., Kecamatan, L., & Utara, D. (2025). Karakteristik dan Prestasi Ekonomi Petani Kopi Sebagai Pengelola Hutan Kemasyarakatan (HKM) Pada Kawasan Hutan Lindung Bukit Dingin Kota Pagaralam Provinsi Sumatera Selatan. *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 5(2), 136–141. <https://doi.org/10.32502/jgsa.v5i2.741>
- Marhesa, R., Hakim, L., & Pangestuti, E. (2022). Analisis Keberlanjutan Desa Wisata Ngargoretno, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang. *Tata Kota Dan Daerah*, 14(1). <https://doi.org/10.21776/ub.takoda.2022.014.01.4>
- Maryudi, A. (2017). Membangun Struktur Tata Kelola Kehutanan Baru untuk Menjanjikan 12,7 Juta Dolar. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11(1), 1–3. <https://jurnal.ugm.ac.id/jikfkt>
- Miramontes-Viña, V., Romero-Castro, N., & López-Cabarcos, M. Á. (2023). Menuju Model Energi Berkelanjutan, Mengungkap Potensi Daerah Pedesaan yang Belum Dimanfaatkan. *Environmental Science*, 10(2), 287–312. <https://doi.org/10.3934/environsci.2023017>

- Mufidah, N., Sahid, D., Arifin, S., & Sandi, W. (2025). Analisis Faktor Dominan Keberhasilan Akademik Mahasiswa Penerima Beasiswa Menggunakan Principal Component Analysis. *Jurnal Komputer Terapan*, 98–106. <https://doi.org/10.35143/jkt.v11i2.6819>
- Nasution, I., & Arrozi, N. (2024). Evaluasi Kemitraan Perkebunan Inti Plasma Kelapa Sawit Berkelanjutan (Studi Kasus di PT. Perkebunan Nusantara V (Persero), Sei Tapung, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau). *Hibrida: Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan*, 1(2)(August), 1–16. <https://doi.org/10.3766/hibrida.v2i01.5091>
- Nurmalina, R. (2008). Analisis Indeks dan Status Keberlanjutan Sistem Ketersediaan Beras di Beberapa Wilayah Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, Vol. 26 No, 47–79. <https://doi.org/10.21082/jae.v26n1.2008.47-79>
- Nurmansah, R., Hamzah, & Edison. (2022). Analisis Keberlanjutan Pada Aspek Ekologi Terhadap Kegiatan Hutan Rakyat Pola Agroforestry di Kabupaten Kerinci. *Silva Tropika*, 5(2), 446–452. <https://doi.org/10.22437/jsilvtrop.v5i2.15454>
- Pawiengla, A., Yunitasari, D., & Adenan, M. (2020). Analisis Keberlanjutan Usahatani Kopi Rakyat Di Kecamatan Silo Kabupaten Jember. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 4, 701–714. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2020.004.04.01>
- Sari, W., Rizki, R., Mulyasari, G., & Elisabeth, D. (2025). Sustainability Analysis of Oil Palm Plantations on Peatland in Rawa Bangun Village , Mukomuko Regency. *Journal of Agricultural Socioeconomics and Business*, 8(02), 143–155. <https://doi.org/10.22219/agriecobis>
- Shinta, A. (2011). *Ilmu usahatani*. UB Press. Malang.
- Soengkono, & Sari, A. P. (2025). Revitalisasi Ekonomi Untuk Meningkatkan Produktivitas, Nilai Tambah dan Akses Pasar Berbasis Kelestarian Kawasan Hutan Lindung “Bukit Daun” di Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Ekombis Review*, 1, 106–116. <https://doi.org/doi.org/10.37676/ekombis.v3i1.99>
- Thompson, P., & Norris, P. (2021). *Sustainability What Everyone Needs to Know*. OXFORD University Press. UK.
- Tobing, R. S., Sigalingging, O. H., Sinaga, R. K., & Lubis, A. (2026). Penerapan Principal Component Analysis (PCA) untuk Reduksi Dimensi dan Pemetaan Karakteristik Nutrisi pada Produk Makanan Kemasan di Indonesia. *Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumihan Dan Angkasa*, 4, 20–30. <https://doi.org/10.62383/algoritma.v4i1.891>
- Veriasa, T. O., Daxoko, B. T., Imron, N. A., Santosa, A., & Kosar, M. (2023). Memperbaiki Kinerja Perhutanan Sosial Menuju Keberlanjutan Hutan Jawa. *Policy Brief Pertanian, Kelautan, Dan Biosains Tropika*, 5(4), 760–771. <https://doi.org/10.29244/agro-maritim.0504.760-771>
- Wangge, M. (2021). *Penerapan Metode Principal Component Analysis (PCA) Terhadap Faktor-faktor yang Memengaruhi Lamanya Penyelesaian Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNDANA*. 05(02), 974–988. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.465>
- Watung, N. C., Dien, H., & Kotambunan, O. (2013). Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat Nelayan Di Desa Lopana Kecamatan Amurang Timur Provinsi Sulawesi Utara. *Unsrat*, 1 No. 2, 103–107. <https://doi.org/10.35800/akulturasi.1.2.2013.13327>
- Widiono, S., Wahyuni, E. S., Kolopaking, L. M., & Satria, A. (2024). *Livelihood Diversity of Rural Communities Without Legal Access to Forest Resources : The Case of Kerinci Seblat National Park in Bengkulu Province*. 8(June), 249–270. <https://doi.org/10.24259/fs.v8i1.30947>
- Zlaugotne, B., Zihare, L., Balode, L., Kalnbalkite, A., Khabdullin, A., & Blumberga, D. (2020). Metode Analisis Keputusan Multi-Kriteria Perbandingan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Dan Iklim*, 24(1), 454–471. <https://doi.org/10.2478/rtuct-2020-0028>