

# Status Keberlanjutan Usaha Tani Palawija-Kencur Sistem Tumpang Sari: Kasus di Lahan Kering Madura

*Sustainability Status of Palawija (Secondary Crops)-Aromatic Ginger Intercropping Farming System:  
Case Study in Madura Dry Land Area*

**Nurul Latifah, Ida Ekawati\***

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Wiraraja,  
Jl. Raya Sumenep-Pamekasan Km. 05, Patean Sumenep 69451, Indonesia

\*Penulis korepondensi: Ida Ekawati, Email: [idaekawati@wiraraja.ac.id](mailto:idaekawati@wiraraja.ac.id)

Submisi: 10 Januari 2022; Revisi: 1 Maret 2022; Diterima: 15 Maret 2022; Dipublikasi: 28 Februari 2023

## ABSTRAK

Lahan pertanian di Madura sebagian besar adalah lahan kering. Lahan ini dimanfaatkan untuk produksi pangan. Sistem pertanaman yang diterapkan umumnya sistem tumpang sari. Salah satu sistem tumpang sari yang diusahakan petani yaitu tumpang sari palawija-kencur (kencur-jagung-kacang hijau). Sistem pertanaman ini merupakan salah satu cara meningkatkan produktifitas lahan dan menjaga keberlanjutan produksi tanaman di lahan kering. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis status keberlanjutan usaha tani palawija-kencur sistem tumpang sari dilihat dari 5 dimensi pembangunan pertanian berkelanjutan. Lokasi penelitian di Desa Lenteng Barat dan Ellak Laok Kecamatan Lenteng Kabupaten Sumenep, Madura. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada 100 petani, penyuluh pertanian, pengamatan langsung di lapangan. Multi dimensional scaling (MDS), leverage analysis dan Monte Carlo dengan menggunakan aplikasi rapfarm diaplikasikan untuk menganalisis status keberlanjutan dan atribut sensitif. Analisis terhadap atribut yang diteliti menunjukkan 20 atribut sensitif terhadap peningkatan status keberlanjutan untuk lima dimensi. Indeks keberlanjutan usaha tani palawija-kencur sistem tumpang sari di Madura termasuk kriteria cukup berkelanjutan, dengan indeks gabungan 66,56. Dimensi kelembagaan dan ekologi masing-masing menunjukkan indeks keberlanjutan sebesar 81,16 dan 80,85 yang artinya sangat berkelanjutan. Sementara, dimensi ekonomi, teknologi, dan sosial cukup berkelanjutan dengan nilai indeks sebesar 51,74; 58,01; dan 61,07 secara berturut-turut. Petani perlu mempertahankan penggunaan teknologi konservasi dan menguasai teknologi untuk mengakses informasi pasar. Model tumpang sari palawija-kencur dapat dikembangkan di wilayah lahan kering lainnya mengingat model ini merupakan model yang cukup berkelanjutan.

**Kata kunci:** Keberlanjutan usaha tani; atribut sensitif; rapfarm; tumpang sari palawija-kencur

## ABSTRACT

*The agricultural land in Madura is mostly dry land, and it is used for food production. In general, the cultivation system applied by farmers is intercropping, and one of the intercropping systems that farmers work on is palawija (secondary crops)-aromatic ginger (corn-green beans-aromatic ginger). This cropping system is a means of increasing land productivity and maintaining the sustainability of agricultural production in drylands. Therefore, this study aimed to analyze the sustainability status of the palawija (secondary crops)-aromatic ginger intercropping*

*farming in Madura island based on 5 dimensions of sustainable agricultural development. Subsequently, this study was carried out in Lenteng Barat and Ellak Laok villages, Sumenep Regency, and data collection was performed through interview with 100 farmers, agricultural extension worker, and direct observation in the field. Multi-dimensional scaling (MDS), leverage analysis and Monte Carlo using rapfarm applications were applied to analyze sustainability status and sensitive attributes. The analysis of observed attributes showed that 20 attributes were sensitive on increasing sustainability status of 5 dimensions. The sustainability index of the palawija-aromatic ginger intercropping in Madura is considered quite sustainable, with an obtained value of 66.56. The institutional and ecological dimensions showed sustainability index of 81.16 and 80.85, respectively, which implies they are very sustainable. Meanwhile, the economic, technological, and social dimensions are quite sustainable with an index value of 51.74, 58.01, and 61.07 respectively. Farmers must continue to use conservation technologies and have access to market information. This palawija-aromatic ginger intercropping model can be developed in other dry land areas considering that this model is quite sustainable.*

**Keywords:** *Farming sustainability; attribute sensitive; rapfarm; palawija-aromatic ginger intercropping*

## PENDAHULUAN

Lahan pertanian di Indonesia didominasi oleh lahan kering yang luasnya mencapai 66 % dari luas lahan pertanian (Nugroho dan Wahyunto, 2015). Lahan kering ini berpotensi sebagai sumber pendapatan dan produksi pangan. Demikian pula lahan kering di Madura salah satunya dimanfaatkan untuk usaha tani kencur yang ditumpangsarikan dengan jagung dan kacang hijau. Model usaha tani ini merupakan hasil interaksinya dengan lingkungan lahan kering yang telah berkembang lebih dari 12 tahun. Pada umumnya, di lahan kering sistem pertanaman tumpang sari banyak dijumpai. Keragaman tanaman menjadi hal yang penting dalam pengelolaan agroekosistem. Peningkatan keragaman tanaman pada sistem tumpang sari mendukung efisiensi sumberdaya dan keberlanjutan sistem pertanaman (Rodriguez dkk., 2021).

Ditinjau dari sifat fisik lingkungan lahan kering dan persyaratan tumbuh tanaman, maka tanaman yang sesuai dan potensi dikembangkan pada lahan kering adalah tanaman palawija (Lestari dkk., 2021). Tanaman ini menjadi andalan petani untuk mencukupi kebutuhannya. Sementara, jenis tanaman yang ditumpangsarikan di lahan kering Madura merupakan tanaman yang adaptif terhadap kekeringan, mampu memenuhi kebutuhan pangan, pakan, serta menghasilkan uang tunai (Ekawati & Isdiantoni, 2017). Tanaman palawija menjadi pilihan utama petani di lahan kering. Preferensi ini terkait dengan faktor sosio-ekonomi petani (Sugiarti & Hayati, 2009). Pengetahuan lokal juga mendasari keputusan petani memilih tanaman yang diusahakan, sehingga muncul berbagai kombinasi tanaman yang ditumpangsarikan (Setiawan, 2009). Salah satunya yaitu kombinasi palawija dengan tanaman biofarmaka. Contohnya tumpang sari jagung-kencur-kacang hijau yang dikembangkan petani di Madura dan belum ditemukan di wilayah lain.

Model tumpang sari palawija-kencur di Madura beragam, seperti bentuk sisipan dan larikan yang sangat menarik. Tumpang sari ini dikembangkan karena kencur sebagai tanaman biofarmaka memiliki nilai jual relatif tinggi dan terbukanya peluang pasar kencur sebagai bahan industri jamu. Oleh karenanya tanaman ini potensi sebagai sumber pendapatan bagi petani. Sementara, jagung dan kacang hijau sebagai sumber pangan rumah tangga petani. Pengetahuan lokal petani dalam mengkombinasikan beberapa jenis tanaman ini perlu dilestarikan. Dengan demikian pertanian lahan kering akan memiliki nilai sumberdaya alam guna tetap menjalankan fungsinya sebagai penyangga kehidupan masyarakat (Adian, 2006).

Pengelolaan usaha tani di lahan kering perlu memperhatikan prinsip berkelanjutan (Desta dkk., 2020). Sementara, Kusumo dan Charina (2017), menyatakan bahwa usaha tani tidak hanya dilihat dari aspek keuntungan saja, namun dilihat pula aspek keberlanjutan produksinya dengan menggunakan indikator ekonomi, ekologi, sosial, teknologi dan infrastruktur, serta kelembagaan.

Dari beberapa penelitian tentang keberlanjutan usaha tani pada umumnya masih menganalisis sistem tanam monokultur dan komoditi yang diteliti meliputi tanaman perkebunan dan hortikultura (Kusumo dan harina, 2017; Sudiono dkk., 2018; Suwondo dkk., 2011; Ustriyana, 2018). Sementara itu, kajian keberlanjutan usaha tani tumpang sari yang telah dilakukan hanya tumpang sari jagung-kedelai di China dengan menggunakan indikator indeks kedarutan (Yang dkk., 2018) yang berbeda dengan indikator pada penelitian ini. Penelitian tumpang sari lainnya fokus pada peningkatan produksi, degradasi sumberdaya alam, dan kinerja ekonomi (Huang dkk., 2015). Hingga saat ini, penelitian tentang keberlanjutan usaha tani sistem pertanaman tumpang sari palawija-kencur di lahan kering sangat terbatas. Tumpang sari palawija-kencur merupakan

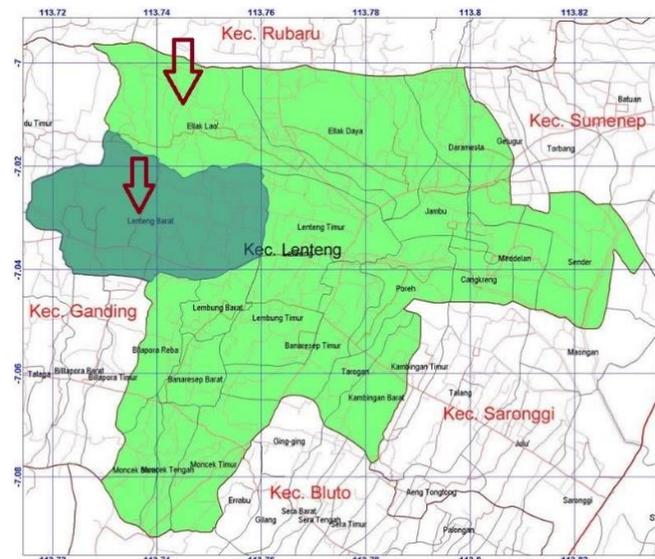
model kombinasi yang spesifik, yaitu menggabungkan tanaman biofarmaka dengan palawija. Kencur sebagai tanaman biofarmaka ditanam di sebelah deretan jagung umur dua minggu sehingga membentuk larikan kencur, kemudian larikan kacang hijau. Model tumpang sari ini merupakan upaya petani mensiasati ketersediaan air yang tergantung pada hujan. Sepanjang ada air petani berupaya menanam beragam tanaman agar dapat memaksimalkan penggunaan lahan. Penanamannya di lereng bukit yang agak landai. Selain itu, petani memperhatikan upaya konservasi lahan dengan memanfaatkan seresah sisa panen sebagai mulsa dan pupuk organik. Model pengelolaan ini ditemukan di Desa Lenteng Barat dan Ellak Laok Kabupaten Sumenep, Madura. Oleh karenanya, model tumpang sari ini menarik untuk diteliti terutama keberlanjutan pengelolannya.

Pengelolaan lahan yang berkelanjutan akan membantu mencegah degradasi lahan (T. Yang dkk., 2020). Demikian pula, menurut Ebabu dkk., (2020) sistem tanam yang tidak berkelanjutan menurunkan kualitas tanah yang pada akhirnya dapat mengancam keberlanjutan produksi tanaman. Berdasarkan hal tersebut, status keberlanjutan suatu usaha tani menjadi penting diketahui untuk mengevaluasi suatu sistem tanam yang diterapkan pada lahan kering mendukung keberlanjutan produksi atau tidak. Oleh karenanya, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengukur nilai indeks keberlanjutan usaha tani tumpang sari palawija-kencur menggunakan dimensi ekologi, ekonomi, sosial, teknologi dan kelembagaan, serta atribut sensitif yang mempengaruhi keberlanjutannya. Hasil penelitian ini nantinya dapat digunakan sebagai dasar menetapkan kebijakan pengembangan model usaha tani palawija-kencur dan memperbaiki praktik budidaya serta pengelolannya untuk meningkatkan status keberlanjutan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Sumenep, Madura dengan pertimbangan di wilayah ini terdapat petani yang bercocok tanam tumpang sari palawija-kencur yang telah berjalan sekitar 12 tahun sebagai upaya untuk berinteraksi dengan lahan kering yang dimilikinya. Keputusan petani ini merupakan inovasi petani sendiri berdasarkan pengetahuan lokal dan bukan suatu inisiasi program pemerintah. Kombinasi palawija-kencur diusahakan petani dalam upaya meningkatkan pendapatan, mengingat harga kencur yang relatif tinggi dan stabil. Selain itu, petani berupaya mengoptimalkan pemanfaatan air yang tersedia di lahan kering. Wilayah pengembangan tumpang sari palawija-kencur ada di dua Desa yaitu Desa Lenteng

Barat dan Ellak Laok Kecamatan Lenteng sebagaimana dijelaskan pada peta Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian usaha tani palawija-kencur

## Penentuan Atribut

Atribut pengelolaan usaha tani tumpang sari palawija-kencur ditentukan berdasarkan literatur yang terkait dengan keberlanjutan usaha tani (Agus, 2010; Budiasa, 2011; Reijntjes, Haverkort, 1999; Salikin, 2010; Sunarminto dan Gunawan, 2010). Atribut tersebut meliputi dimensi teknologi, ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan. Menurut Pitcher & Preikshot (2001), atribut yang baik pada masing-masing dimensi > 6. Pada penelitian ini masing-masing dimensi terdiri atas 7 atribut. Penilaian atribut menggunakan skala ordinal berdasarkan kriteria keberlanjutan setiap dimensi.

## Pengumpulan Data

Survei dilakukan untuk memperoleh data primer dengan cara wawancara langsung kepada 100 petani terkait dengan pengelolaan usaha tani tumpang sari palawija-kencur. Sampel petani ditentukan secara acak yang diambil dari wilayah sentra pengembangan tumpang sari palawija-kencur yaitu Desa Lenteng Barat dan Desa Ellak Laok Kecamatan Lenteng. Selain itu, pengumpulan data dilakukan dengan wawancara terhadap penyuluh pertanian dan pengamatan langsung semi partisipatif di wilayah tersebut. Data sekunder dikumpulkan dari dokumentasi laporan instansi terkait dan studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian ini.

## Metode Analisis Data

Hasil penilaian skor atribut masing-masing dimensi dianalisis menggunakan teknik penilaian cepat untuk

pertanian (*rapid appraisal for agriculture*) dengan pendekatan MDS (*multidimensional scaling*) yang merupakan modifikasi dari Rappfish (*Rapid Appraisal for Fisheries*). Selanjutnya untuk mengetahui tingkat keakuratan hasil dilakukan analisis Monte Carlo. Ketidaccocokan output dengan keadaan sebenarnya diukur dengan indikator fungsi stres (*Standardized residual sum of square*) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) (Fauzi, 2019). Outputnya merupakan indeks dan status keberlanjutan pengelolaan usaha tani tumpang sari palawija-kencur untuk masing-masing dimensi. Status keberlanjutan menggunakan skor skala 0 – 100, dan dibagi ke dalam 4 kategori (Tabel 1) Untuk mengetahui atribut yang sensitif sebagai penguangkit pada masing-masing dimensi dilakukan analisis leverage.

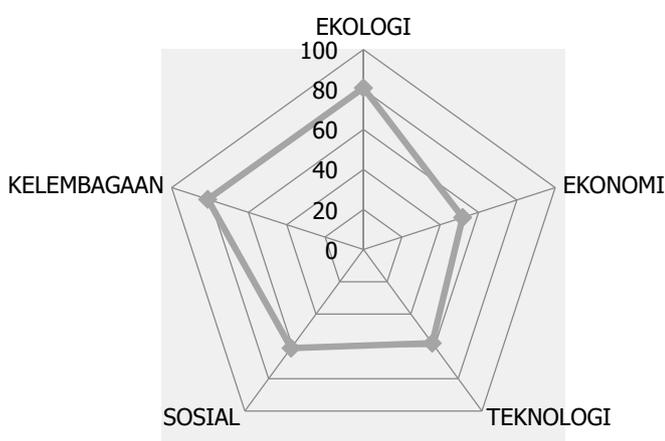
Tabel 1. Kategori index keberlanjutan usaha tani tumpang sari palawija-kencur berdasarkan nilai indeks hasil analisis MDS

Nilai indeks	Kategori	Interpretasi
75,01 – 100,00	Baik	Sangat berkelanjutan
50,01 – 75,00	Cukup	Cukup berkelanjutan
25,01 – 50,00	Kurang	Kurang Berkelanjutan
0,00 – 25,00	Buruk	Tidak Berkelanjutan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Indeks dan Status Keberlanjutan Usaha Tani

Pengelolaan usaha tani tumpang sari palawija-kencur menunjukkan cukup berkelanjutan dengan nilai indeks sebesar 66,56. Masing-masing dimensi menunjukkan nilai stres kurang dari 0,25, demikian



Gambar 2. Indeks dan status keberlanjutan usaha tani tumpang sari palawija-kencur

pula rataannya. Menurut Supranto (2004), nilai stres semakin kecil semakin baik. Hal ini mengindikasikan output model pemecahan MDS sesuai dengan keadaan sebenarnya dari data input. Ketepatan model tersebut juga didukung oleh nilai rata-rata koefisien determinasi  $R^2$  lima dimensi yang tinggi, yaitu 0,89 (Tabel 2). Hasil analisis juga menunjukkan  $R^2$  masing-masing dimensi lebih dari 0,83. Hasil ini dapat diinterpretasikan bahwa atribut yang digunakan pada setiap dimensi mampu menjelaskan keberlanjutan pengelolaan usaha tani palawija-kencur di lahan kering.

Hasil simulasi Monte Carlo menunjukkan perbedaan yang kecil dengan penilaian cepat (*Rapid appraisal*) pendekatan MDS (Tabel 3). Perbedaan tersebut menunjukkan akurasi yang tinggi penggunaan pendekatan MDS dalam mengukur keberlanjutan pengelolaan usaha tani tumpang sari palawija-kencur di lahan kering.

Penerapan sistem pertanaman tumpang sari mendorong terwujudnya kesuburan tanah lebih baik (Fu dkk., 2019). Selain itu, tingkat keberlanjutan usaha tani tumpang sari palawija-kencur didukung oleh penerapan teknologi pupuk organik. Ketersediaan bahan organik terjamin mengingat petani selain bertani juga memelihara ternak. Kotoran ternak dikembalikan ke lahan. Bahan organik merupakan kunci dalam meningkatkan kesuburan tanah (Hanafiah, 2010). Menurut Adamu & Yusuf (2014), tumpang sari dapat meningkatkan karbon organik, kadar nitrogen, maupun KTK tanah. Tindakan petani ini mendukung terciptanya keberlanjutan usaha tani. Pengelolaan usaha tani sistem tumpang sari palawija-kencur ini memberikan keuntungan bagi petani yaitu memperoleh pendapatan dalam bentuk uang tunai dan memenuhi kebutuhan pangan pokok rumah tangga petani. Menurut petani, kencur memberikan sumbangan pendapatan yang signifikan.

### Keberlanjutan Masing-masing Dimensi

Setelah diketahui tingkat keberlanjutan multidimensi, maka perlu diketahui pula keberlanjutan dari masing-masing dimensi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui dimensi manakah yang sudah maksimal dan belum maksimal dalam mewujudkan keberlanjutan usaha tani tumpang sari palawija-kencur.

#### Dimensi Ekologi

Tingkat keberlanjutan dimensi ekologi sebesar 80,85 dengan kriteria sangat berkelanjutan dan mengarah pada nilai baik (Gambar 3). Dimensi ekologi terdiri atas tujuh atribut yang dianalisis dan menunjukkan empat atribut sensitif yang berkontribusi signifikan terhadap keberlanjutan usaha tani tumpang sari palawija-kencur (Gambar 4). Keempat atribut sensitif tersebut yaitu

Tabel 2. Statistik koefisien diterminasi dan stres indeks keberlanjutan usaha tani tumpang sari palawija-kencur

Parameter statistik	Dimensi					
	Ekologi	Ekonomi	Teknologi	Sosial	Kelembagaan	Rataan
R2	0,90	0,91	0,83	0,85	0,96	0,89
Stress	0,19	0,19	0,14	0,19	0,16	0,17

Tabel 3. Akurasi indeks keberlanjutan usaha tani berdasarkan perbedaan hasil analisis MDS dan Simulasi Monte Carlo pada tingkat kesalahan 5 persen

Dimensi	MDS	Monte Carlo	Selisih
Ekologi	80,85	80,79	0,06
Ekonomi	51,74	51,28	0,46
Teknologi	58,01	57,52	0,49
Sosial	61,07	60,79	0,28
Kelembagaan	81,16	80,54	0,62

tingkat pemanfaatan lahan, ketersediaan bahan organik, kesesuaian lahan, dan tingkat kemiringan lahan. Hal ini dilihat dari nilai tertinggi dan RMS (*Root Mean Square*) lebih separuh skala nilai pada sumbu X.

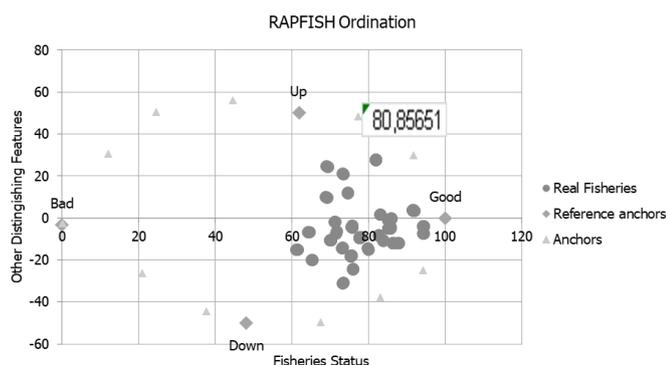
Kenyataan di lapang menunjukkan hal yang sesuai dengan hasil analisis tersebut. Petani melakukan budidaya palawija-kencur sistem tumpang sari dengan mempertimbangkan kondisi tanah, seperti kemiringan lahan, pengolahan lahan dengan prinsip konservasi, rotasi tanaman, dan pemanfaatan sumber bahan organik lokal. Nampaknya petani mengelola usaha taninya mengarah pada prinsip-prinsip ekologi penggunaan input luar rendah untuk keberlanjutan usaha tani, sebagaimana disampaikan oleh Reijntjes dkk. (1999).

Tumpang sari jagung dengan kedelai mampu menyehatkan tanah (Zaem dkk., 2019). Pemanfaatan

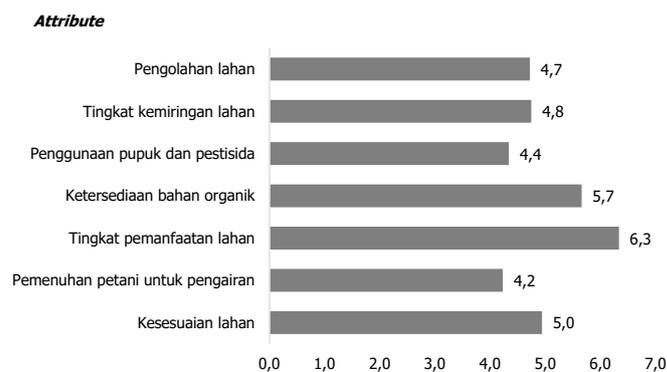
tanaman komplementer kacang-kacangan seperti kacang hijau yang mampu mengikat N udara dapat menyeimbangkan arus unsur hara. Tanaman legum yang diintegrasikan dalam sistem pertanaman tumpang sari memengaruhi biodiversitas lahan (Everwand dkk., 2017). Pada ekosistem lahan, biodiversitas mendukung dan menentukan fungsi pelayanan ekosistem seperti siklus nutrisi, struktur tanah, proteksi tanaman (Altieri, 1999). Seperti lahan kering lainnya, usaha tani sistem tumpang sari Palawija-kencur yang dilakukan petani masih mengandalkan air hujan sebagai pengairan untuk mencukupi kebutuhan air tanaman.

### Dimensi Ekonomi

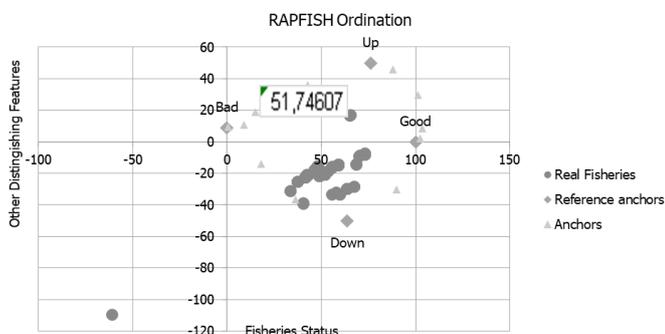
Tingkat keberlanjutan dimensi ekonomi sebesar 51,74 dengan kriteria cukup berkelanjutan dan berada di



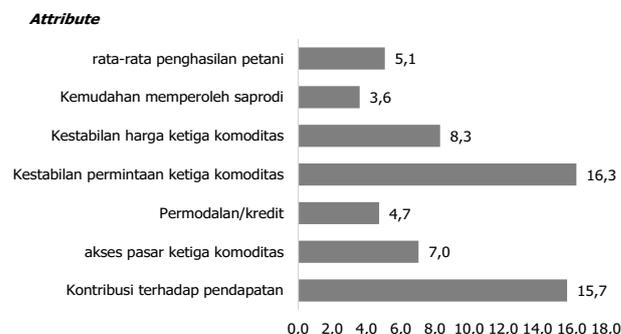
Gambar 3. Ordinası dimensi ekologi



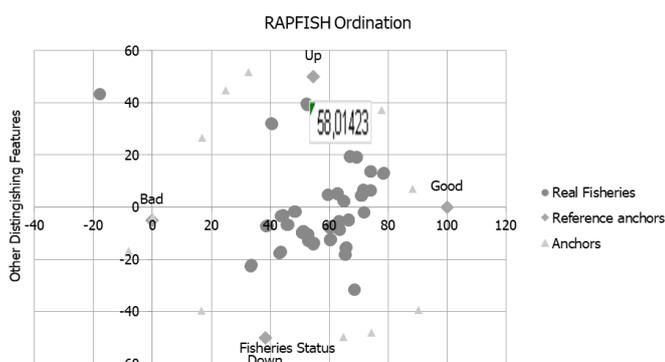
Gambar 4. Hasil analisis leverage dimensi ekologi



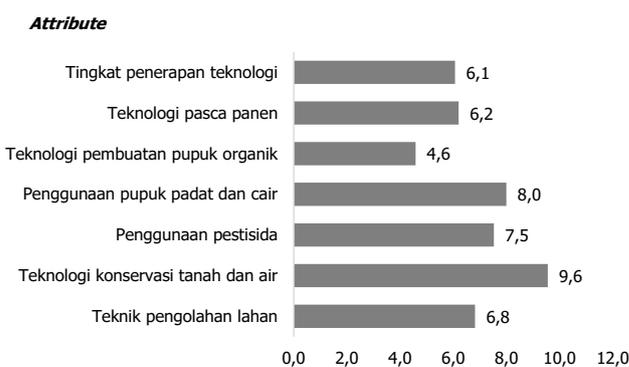
Gambar 5. Ordinasasi dimensi ekonomi



Gambar 6. Hasil analisis leverage dimensi ekonomi



Gambar 7. Ordinasasi dimensi teknologi



Gambar 8. Hasil analisis leverage dimensi teknologi

antara nilai baik dan buruk, akan tetapi lebih mengarah pada nilai baik (Gambar 5). Atribut sensitif terhadap keberlanjutan dimensi ekonomi pengelolaan usaha tani tumpang sari kencur dengan palawija ditunjukkan oleh tiga atribut yaitu kestabilan permintaan pasar, kontribusi terhadap pendapatan, dan kestabilan harga komoditas. Di antara ketiga atribut sensitif tersebut, atribut kestabilan permintaan komoditas menunjukkan pengaruh tertinggi. Hal ini diketahui dari hasil analisis leverage tujuh atribut (Gambar 6).

Dari ketiga atribut sensitif tersebut memiliki keterkaitan satu sama lain. Di mana ketika terjadi kestabilan permintaan dan kestabilan harga dari ketiga komoditas usaha tani tumpang sari kencur, jagung, dan kacang hijau tersebut secara langsung akan berpengaruh pada pendapatan petani, sehingga usaha tani ini berkontribusi terhadap pendapatan rumah tangga petani.

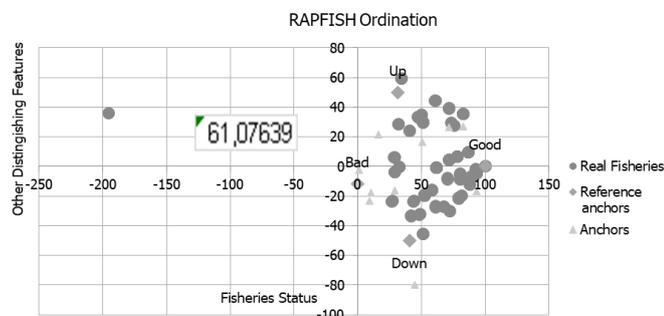
### Dimensi teknologi

Tingkat keberlanjutan dimensi teknologi sebesar 58,01 dengan kriteria cukup berkelanjutan (Gambar 7). Selanjutnya untuk hasil analisis leverage dimensi teknologi (Gambar 8), dari keseluruhan 7 atribut yang dianalisis ditemukan 4 atribut sensitif yang berpengaruh

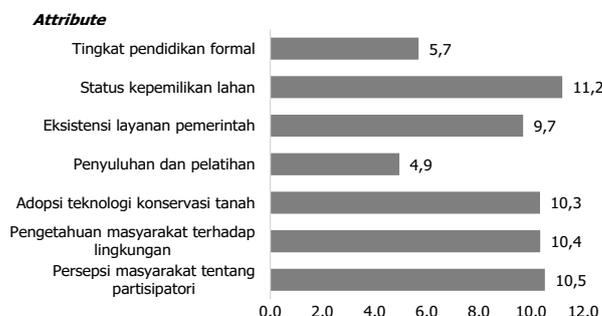
terhadap keberlanjutan usaha tani tumpang sari palawija-kencur.

Keempat atribut tersebut yaitu (1) teknologi konservasi tanah dan air, (2) penggunaan pupuk padat dan cair (3) penggunaan pestisida, dan (4) teknik pengolahan lahan. Kenyataan di lapangan petani memanfaatkan residu tanaman untuk mulsa guna menjaga kelembaban tanah dan mencegah kerusakan tanah. Rotasi tanaman juga dilakukan petani dengan pola tanam padi-tumpang sari palawija-kencur-bero. Tanaman kacang hijau sebagai tanaman sisipan. Tanaman kacang-kacangan yang ditumpangsarikan dapat memberikan kontribusi unsur N pada tanaman lainnya (Salgado dkk., 2021). Menurut Benitez dkk. (2021), rotasi tanaman yang beragam dan dalam jangka panjang akan meningkatkan keberlanjutan. Rotasi tanaman menyebabkan komunitas bakteri dan jamur di rhisopher bervariasi. Selain itu, hasil dan biomassa tanaman meningkat 15-20% lebih tinggi pada rotasi yang lebih bervariasi.

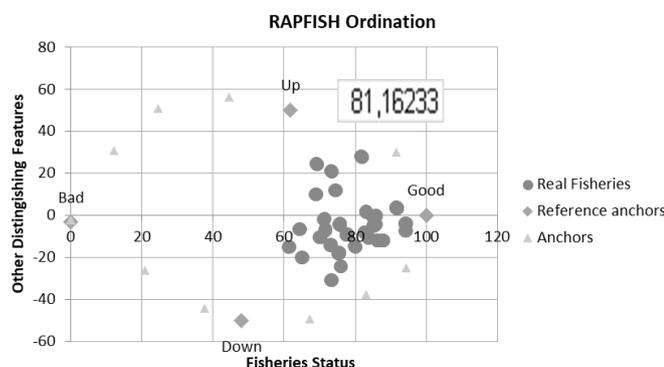
Selain itu, petani mengelola bahan organik kotoran ternak untuk pupuk organik padat dan menggunakan kencing sapi sebagai pupuk cair. Kotoran ternak ini dapat mengubah kondisi tanah menjadi kaya mikroorganisme dan nematoda yang bermanfaat (Su dkk., 2021).



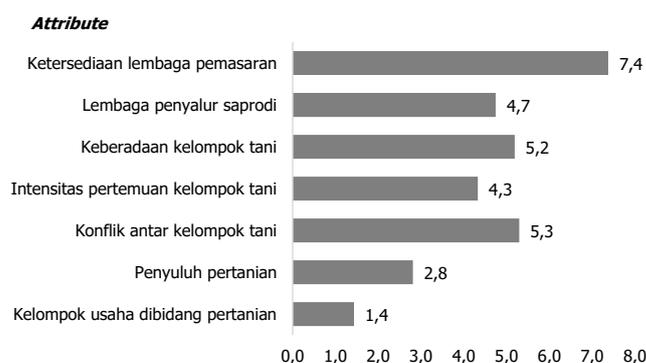
Gambar 9. Ordinasasi dimensi sosial



Gambar 10. Hasil analisis leverage dimensi Sosial



Gambar 11. Ordinasasi dimensi kelembagaan



Gambar 12. Hasil analisis leverage dimensi kelembagaan

Petani jarang menggunakan pestisida karena dengan menerapkan sistem pertanaman tumpang sari jarang terjadi gangguan hama dan penyakit. Tindakan ini yang dapat mendukung keberlanjutan produksi tanaman.

### Dimensi sosial

Keberlanjutan dimensi ini menunjukkan tingkat keberlanjutan sebesar 61,07 dengan kriteria cukup berkelanjutan (Gambar 9). Atribut yang berkontribusi nyata pada keberlanjutan dimensi ini yaitu status kepemilikan lahan, eksistensi layanan pemerintah, adopsi teknologi konservasi, pengetahuan masyarakat terhadap lingkungan, dan persepsi masyarakat tentang partisipatori. Petani di lokasi penelitian mayoritas memiliki lahan sendiri, hal ini merupakan kekuatan modal berusahatani tumpang sari palawija-kencur. Bagi petani kecil kepemilikan lahan merupakan hal penting untuk meningkatkan pendapatan (Pasaribu & Istriningsih, 2020).

Adapun eksistensi layanan pemerintah yang dirasakan petani terutama terkait dengan program penyuluhan dan pelatihan pada kelompok tani guna mengembangkan potensi komoditas unggulan desa. Sementara itu, peningkatan pengetahuan petani terhadap lingkungan akan berpengaruh pada tingkat adopsi teknologi konservasi tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Karyanto (2011),

bahwa pengetahuan dan pengalaman merupakan faktor penting yang mempengaruhi perilaku petani. Demikian pula, sikap maupun norma subyektif berkorelasi dengan keinginan petani kecil mengembangkan diversifikasi produk (Senger dkk., 2017).

### Dimensi kelembagaan

Tingkat keberlanjutan dimensi kelembagaan sebesar 81,16 dengan kriteria sangat berkelanjutan (Gambar 11). Sementara, pada dimensi ini terdapat 4 atribut sensitif yang menentukan besarnya indeks keberlanjutan (Gambar 12). Keempat atribut tersebut yaitu (1) ketersediaan lembaga pemasaran, (2) konflik antar kelompok tani, (3) keberadaan kelompok tani, dan (4) lembaga penyalur saprodi. Keberadaan kelompok tani sangat diperlukan untuk memperlancar tersedianya saprodi, karena dalam hal ini kelompok tani sebagai lembaga penyalur saprodi. Peran penyuluh pertanian dalam membina petani juga diperlukan untuk mengembangkan kelompok usaha dibidang pengolahan hasil pertanian.

### KESIMPULAN

Model usaha tani tumpang sari kencur dengan palawija yang diteliti menunjukkan usaha tani yang cukup

berkelanjutan, dengan indeks multidimensi sebesar 66,56. Dimensi kelembagaan dan ekologi menunjukkan indeks keberlanjutan lebih tinggi dibandingkan dengan dimensi lainnya, dan termasuk kategori sangat berkelanjutan. Dari semua dimensi yang terdiri atas 35 atribut, terdapat 20 atribut sensitif terhadap nilai indeks dan status keberlanjutan. Dimensi ekonomi dan teknologi perlu mendapatkan perhatian untuk meningkatkan status keberlanjutan usaha tani tumpang sari palawija-kencur. Strategi untuk meningkatkannya perlu memperhatikan atribut teknologi konservasi, penggunaan input luar rendah, penguasaan pembuatan pupuk organik cair. Penguasaan teknologi oleh petani untuk akses informasi pasar sangat diperlukan, mengingat kestabilan permintaan dan harga kencur menentukan keberlanjutan dimensi ekonomi. Kebijakan mengembangkan model tumpang sari palawija-kencur di wilayah lahan kering dataran rendah lainnya yang kondisi lingkungannya sejenis dapat direkomendasikan.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan (*conflict of interest*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adamu, G. ., & Yusuf, M. A. (2014). A comparative Study of Changes in Soil Fertility under two Farming Practice on the Kano Close Settled Zone. *European Scientific Journal, ESJ*, 10(2), 313–323.
- Adian, D. G. (2006). *Pertanian dan Pengetahuan Lokal. Dalam Revitalisasi Pertanian dan Dialog Peradapan*. Buku Kompas.
- Agus, C. (2010). *Agribisnis Berbasis Pertanian Terpadu. Dalam, Pertanian Terpadu Untuk Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional*. BPFE.
- Altieri, M. A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74(1–3), 19–31. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00028-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00028-6)
- Benitez, M. S., Ewing, P. M., Osborne, S. L., & Lehman, R. M. (2021). Rhizosphere microbial communities explain positive effects of diverse crop rotations on maize and soybean performance. *Soil Biology and Biochemistry*, 159(December 2020), 108309. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2021.108309>
- Budiasa. (2011). *Pertanian Berkelanjutan & Teori Pemodelan*. Udayana University Press.
- Desta, Y., Haile, M., Gebresamuel, G., & Sibhatleab, M. (2020). Potential, quality and quantity assessment of sesame plant residue in dry land vertisols of Tigray, Ethiopia; Approach for sustainability of dry-land farming. *Heliyon*, 6(10), e05234. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05234>
- Ebabu, K., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Meshesha, D. T., Aklog, D., Masunaga, T., Tsubo, M., Sultan, D., Fenta, A. A., & Yibeltal, M. (2020). Exploring the variability of soil properties as influenced by land use and management practices: A case study in the Upper Blue Nile basin, Ethiopia. *Soil and Tillage Research*, 200(January), 104614. <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104614>
- Ekawati, I., & Isdiantoni. (2017). Sistem pertanian campuran pada lahan kering spesifik pulau poteran : analisis penyediaan pangan dan pakan ternak. *Prosiding seminar nasional hasil penelitian sosial ekonomi pertanian Keberlanjutan Agribisnis Indonesia Di Era Globalisasi: Liberalisasi Atau Proteksi?*, 115–121.
- Everwand, G., Cass, S., Dauber, J., Williams, M., & Stout, J. (2017). Legume crops and biodiversity. *Legumes in Cropping Systems*, 55–69. <https://doi.org/10.1079/9781780644981.0055>
- Fu, Z. dan, Zhou, L., Chen, P., Du, Q., Pang, T., Song, C., Wang, X. chun, Liu, W. guo, Yang, W. yu, & Yong, T. wen. (2019). Effects of maize-soybean relay intercropping on crop nutrient uptake and soil bacterial community. *Journal of Integrative Agriculture*, 18(9), 2006–2018. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)62114-8](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)62114-8)
- Hanafiah, K. A. (2010). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada.
- Huang, C., Liu, Q., Heerink, N., Stomph, T., Li, B., Liu, R., Zhang, H., Wang, C., Li, X., Zhang, C., Van Der Werf, W., & Zhang, F. (2015). Economic performance and sustainability of a novel intercropping system on the North China plain. *PLoS ONE*, 10(8), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135518>
- Karyanto, P. (2011). Sustainable Environment For Sustainable Development. *Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi* 15, 16–34.
- Kusumo, R. A. B. dan A. C. (2017). Analisis Keberlanjutan Praktik Pertanian Sayuran Organik Di Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 10(2), 129. <https://doi.org/10.33512/jat.v10i2.5064>
- Lestari, M. E., Sumarniasih, M. S., & Mega, I. M. (2021). Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Palawija pada Lahan Kering di Kecamatan Gerokgak. *Nandur*, 1(4), 168–176. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/nandur>
- Nugroho, K. dan W. (2015). Penggunaan Citra Penginderaan Jauh untuk Mendukung Mitigasi Dampak Perubahan Iklim di Sektor Pertanian The Use of Remote Sensing Image to Support the Impact of Climate Change

- Mitigation in Agricultural Sector. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 9(1), 1–14.
- Pasaribu, M., & Istriningsih. (2020). Pengaruh Status Kepemilikan Lahan Terhadap Pendapatan Petani Berlahan Sempit Di Kabupaten Indramayu Dan Purwakarta. *Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 23(2), 187–198.
- Pitcher, T. J., & Preikshot, D. (2001). RAPFISH: A rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. *Fisheries Research*, 49(3), 255–270. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(00\)00205-8](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00205-8)
- Reijntjes, C., Haverkort, B., & Waters-Bayer. (1999). *Pertanian Masa Depan Pengantar Untuk Pertanian Berkelanjutan dengan Input Luar Rendah*. Kanisius.
- Rodriguez, C., Mårtensson, L. M. D., Jensen, E. S., & Carlsson, G. (2021). Combining crop diversification practices can benefit cereal production in temperate climates. *Agronomy for Sustainable Development*, 41(4), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00703-1>
- Salgado, G. C., Ambrosano, E. J., Rossi, F., Otsuk, I. P., Ambrosano, G. M. B., Santana, C. A., Muraoka, T., & Trivelin, P. C. O. (2021). Biological n fixation and n transfer in an intercropping system between legumes and organic cherry tomatoes in succession to green corn. *Agriculture (Switzerland)*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/agriculture11080690>
- Salikin, K. A. (2010). *Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Kanisius.
- Senger, I., Borges, J. A. R., & Machado, J. A. D. (2017). Using the theory of planned behavior to understand the intention of small farmers in diversifying their agricultural production. *Journal of Rural Studies*, 49, 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.10.006>
- Setiawan, E. (2009). Kearifan Lokal Pola Tanam Tumpangsari di Jawa Timur. *Agrovigor*, 2(2), 79–88.
- Su, L., Bai, T., Qin, X., Yu, H., Wu, G., Zhao, Q., & Tan, L. (2021). Organic manure induced soil food web of microbes and nematodes drive soil organic matter under jackfruit planting. *Applied Soil Ecology*, 166(February), 103994. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2021.103994>
- Sudiono, N., Sutjahyo, S. H., Wijayanto, N., Hidayat, P., & Kurniawan, R. (2018). Analisis Berkelanjutan Usahatani Tanaman Sayuran Berbasis Pengendalian Hama Terpadu di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. *Jurnal Hortikultura*, 27(2), 297. <https://doi.org/10.21082/jhort.v27n2.2017.p297-310>
- Sugiyarti, T., & Hayati, M. (2009). Persepsi Petani Madura Dalam Menolak Komoditas Jagung Varietas Baru. *Embryo*, 6(1), 35–46.
- Sunarminto, B.H., dan T. G. (2010). *Dalam, Pertanian Terpadu Untuk Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional*. BPFE.
- Supranto, J. (2004). *Analisis multivariat arti dan interpretasi*. PT. Rineka Cipta.
- Suwondo, Sabiham, S., Sumardjo, & Paramudya, B. (2011). Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Lahan Gambut Pada Agroekologi Perkebunan Kelapa Sawit. *Jrl*, 7(2), 161–170.
- Ustriyana, I. N. G. dan N. W. P. A. (2018). Analysis of Sustainability Index Usabatani Cabai In Bangli Regency. *Journal On Socio-Economics of Agriculture and Agribusiness (SOCA)*, 12(1), 99–108.
- Yang, T., Siddique, K. H. M., & Liu, K. (2020). Cropping systems in agriculture and their impact on soil health-A review. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01118. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01118>
- Yang, X., Sui, P., Shen, Y., Gerber, J. S., Wang, D., Wang, X., Dai, H., & Chen, Y. (2018). Sustainability evaluation of the maize–soybean intercropping system and maize monocropping system in the north china plain based on field experiments. *Agronomy*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/agronomy8110268>
- Zaeem, M., Nadeem, M., Pham, T. H., Ashiq, W., Ali, W., Gilani, S. S. M., Elavarthi, S., Kavanagh, V., Cheema, M., Galagedara, L., & Thomas, R. (2019). The potential of corn-soybean intercropping to improve the soil health status and biomass production in cool climate boreal ecosystems. *Scientific Reports*, 9(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49558-3>