

Keberlanjutan Usaha Tani Kedelai Melalui Pendekatan Multidimensional Scalling (MDS) Guna Mewujudkan Swasembada Pangan di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas

Salsabila^{1)*}, Bobby Agung Pratama²⁾, Eka Aditya Kurniawan³⁾, Wita Sania Agustin³⁾, Nurhasbi Lazuardi³⁾, Muhammad Roihan Hanif⁴⁾

¹ Dosen Program Studi Agribisnis Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

² Mahasiswa Program Studi Agribisnis Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

³ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

⁴ Mahasiswa Program Studi Manajemen Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Muchtar Basri No.3 Kota Medan Sumatera Utara Indonesia

Email: salsabila@umsu.ac.id

Abstrak

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan strategis dan populer di Indonesia setelah padi dan jagung. Komoditi ini memiliki peran yang signifikan dalam mencapai swasembada pangan dalam negeri. Kecamatan Barumun Tengah, yang terletak di Kabupaten Padang Lawas, merupakan salah satu wilayah yang berperan penting dalam produksi kedelai nasional. Namun, keberlanjutan usahatani kedelai di wilayah ini masih menjadi perhatian utama, terutama dalam menghadapi dinamika global, perubahan iklim, dan ketidakpastian ekonomi. Untuk menjawab tantangan ini dan mendukung upaya mencapai swasembada pangan, perlu dilakukan penelitian yang komprehensif. Dalam konteks ini, pendekatan Multidimensional Scalling (MDS) digunakan untuk menganalisis dimensi keberlanjutan usahatani kedelai, termasuk aspek ekologi, ekonomi, sosial, teknologi, dan kelembagaan. Hasil penelitian diperoleh bahwa status keberlanjutan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas dikategorikan kurang berkelanjutan dengan nilai indeks sebesar 46,09. Berdasarkan lima dimensi yang digunakan untuk menganalisis keberlanjutan usahatani kedelai, diperoleh bahwa dimensi kelembagaan yang memiliki nilai indeks paling tinggi dibandingkan dengan empat dimensi lainnya (dimensi ekologi, ekonomi, sosial dan teknologi). Nilai indeks keberlanjutan dari dimensi kelembagaan sebesar 71,56 yang artinya bahwa nilai tersebut dikategorikan cukup berkelanjutan. Sementara keempat dimensi lainnya dikategorikan kurang berkelanjutan. Dari 19 atribut yang digunakan dalam 5 (lima) dimensi keberlanjutan usahatani kedelai terdapat 9 (sembilan) atribut sensitif dari masing-masing dimensi. Atribut sensitif tersebut meliputi : (a) dimensi ekologi terdiri dari kesesuaian lahan, tingkat serangan hama dan potensi lahan (b) dimensi ekonomi terdiri dari harga jual kedelai, biaya usahatani dan jumlah produksi. (c) dimensi sosial terdiri dari tingkat pendidikan. (d) dimensi teknologi terdiri dari jenis teknologi. (e) dimensi kelembagaan yaitu atribut sumber modal.

Kata Kunci: *Keberlanjutan usaha tani, atribut sensitive, rapfarm, kedelai*

Sustainability of Soybean Farming Businesses Through a Multidimensional Scalling (MDS) Approach to Achieve Food Self-Sufficiency in Barumun Tengah District, Padang Lawas Regency

Abstract

Soybean is one of the strategic and popular food crops in Indonesia after rice and corn. This commodity plays a significant role in achieving food self-sufficiency domestically. Barumun Tengah sub-district, located in the Padang Lawas regency, plays a pivotal role in Indonesia's national soybean production. However, the sustainability of soybean farming in this region continues to be a major concern, particularly in the face of global dynamics, climate change, and economic uncertainties. To address these challenges and support efforts to achieve food self-sufficiency, comprehensive research is needed. In this context, the Multidimensional Scalling (MDS) approach is employed to analyze the dimensions of soybean farming sustainability, including ecological, economic, social, technological, and institutional aspects. The research findings indicate that the sustainability status of soybean farming in Barumun

Tengah sub-district, Padang Lawas regency, is categorized as less sustainable, with an index value of 46.09. Among the five dimensions analyzed, institutional dimension has the highest index value compared to the other four dimensions (ecological, economic, social, and technological). The sustainability index value for the institutional dimension is 71.56, indicating a relatively higher level of sustainability. Meanwhile, the other four dimensions are categorized as less sustainable. Among the 19 attributes used in the five dimensions of soybean farming sustainability, there are nine sensitive attributes within each dimension. These sensitive attributes encompass ecological aspects such as land suitability, pest infestation level, and land potential; economic factors including soybean selling price, farming costs, and production quantity; social elements related to education level; technological aspects like technology types; and institutional attributes, particularly those associated with funding sources

Keywords: Sustainability of farming, Sensitive attributes, Rapfish, Soybeans.

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan strategis dan populer di Indonesia setelah padi dan jagung. Komoditi ini memiliki peran yang signifikan dalam mencapai swasembada pangan dalam negeri. Peningkatan popularitas tanaman pangan ini telah mengakibatkan permintaan kedelai mentah sebagai bahan baku terus meningkat, melebihi kapasitas produksi domestik. Faktor-faktor seperti pertumbuhan jumlah penduduk dan kebutuhan industri juga berperan dalam mendorong peningkatan kebutuhan akan kedelai. Sayangnya, produksi kedelai dalam negeri masih belum konsisten, bahkan menunjukkan kecenderungan penurunan.

Sebagai komoditi pertanian yang sangat eksis di tengah masyarakat, kedelai juga merupakan penghasil protein nabati yang sangat digemari dan memegang peran sentral dalam sektor pertanian Indonesia. Namun, untuk memenuhi permintaan pasar yang terus berkembang, usaha tani dalam budidaya kedelai perlu menjaga tingkat produktivitas yang tinggi dan berkelanjutan. Berdasarkan data secara agregasi nasional menurut (Triastono et al., 2018) dibutuhkan kedelai sebanyak 2,7 juta ton setiap tahun untuk memenuhi konsumsi dalam negeri. Secara rata-rata pada tahun 2016 konsumsi kedelai diketahui mencapai 9,10 kg/kapita/tahun. Tingginya konsumsi kedelai dikarenakan tingginya konsumsi produk olahan kedelai contohnya adalah produk panga berupa tempe, susu kedelai, tauco, kecap, tahu, dan bahan baku pakan ternak

Menurut Kementerian Pertanian, produksi kedelai di Indonesia diperkirakan mengalami penurunan dari tahun 2021 hingga tahun 2024. Pada tahun 2021, estimasi Sproduksi kedelai dalam negeri mencapai 613,3 ribu ton, mengalami penurunan sekitar 3,01% dibandingkan dengan tahun 2020 yang mencapai 632,3 ribu ton. Kemudian, pada tahun 2022, produksi kedelai di Indonesia diperkirakan kembali turun sekitar 3,05% menjadi sekitar 594,5 ribu ton. Proyeksi untuk tahun 2023 menunjukkan penurunan produksi sebanyak 3,09% menjadi sekitar 576,3 ribu ton. Selanjutnya, pada tahun 2024, produksi kedelai lokal diestimasi turun sekitar 3,12% menjadi sekitar 558,3 ribu ton.

Sebagaimana yang telah diungkapkan oleh (Taek et al., 2022), usaha tani mencakup berbagai aspek, mulai dari penyediaan sarana dan prasarana, proses budidaya, hingga pemasaran. Oleh karena itu, untuk memastikan bahwa produksi kedelai berlangsung dengan berkelanjutan, perlu ditekankan pentingnya kerja sama di antara semua pihak terkait, terutama kelompok tani dan para petani, untuk mencapai produktivitas yang tinggi dan menjaga keberlanjutan sektor ini.

Dalam konteks upaya menjaga keberlanjutan usahatani kedelai, penting untuk menyadari bahwa usaha tani yang mencakup berbagai aspek, seperti penyediaan

sarana dan prasarana, proses budidaya, hingga pemasaran, harus selaras dengan tujuan menciptakan pertanian berkelanjutan. Menurut (Haryadi et al., 2022), untuk mewujudkan pembangunan pertanian berkelanjutan, maka tidak terlepas dari tiga tujuan yakni, mempertahankan dan meningkatkan kualitas lingkungan, menguntungkan, dan meningkatkan kesejahteraan petani. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka harus mengikutsertakan dan memobilisasi masyarakat tani secara aktif dalam setiap proses pembangunan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan pemanfaatan hasil pembangunan. Sedangkan pertanian berkelanjutan dapat diartikan sebagai pertanian yang berlanjut untuk masa ini, masa yang akan datang dan selamanya.

Salah satu sentra produksi kedelai dengan produktifitas yang tinggi di Sumatera Utara berada di Kabupaten Padang Lawas, tepatnya di Kecamatan Barumon Tengah. Menurut data BPS Tahun 2019, produksi kedelai di kecamatan Barumon Tengah berada pada angka 2.718 ton dengan luas lahan 1.510 ha, meningkat cukup pesat dari Tahun 2018 dengan angka 1.132,80 ton. Produktivitas kedelai di Kabupaten Padang Lawas masih tergolong tinggi jika dibandingkan dengan kabupaten atau kota yang ada di Sumatera Utara. Rata-rata produktivitas kedelai di Kabupaten Padang Lawas berjumlah 1,8 ton/ha. Akan tetapi temuan di Tahun 2020 diperoleh bahwa produksi dan luas lahan kedelai berada di angka nol atau tidak berproduksi sama sekali.

Berdasarkan hasil pra survey di lapangan, tim menemukan bahwa kegiatan usahatani kedelai di Kecamatan Barumon Tengah sudah tidak lagi berproduksi seperti tahun sebelumnya. Salah satu alasannya adalah harga jual kedelai yang rendah sehingga menurunkan minat petani kedelai untuk menjalankan usahatani tersebut. Alhasil, beberapa petani beralih menanam tanaman pangan lainnya yang menurut petani lebih menguntungkan.

Keterkaitan antara keberlanjutan usahatani kedelai dan tujuan mewujudkan swasembada pangan di Indonesia memiliki implikasi yang sangat signifikan. Pertama-tama, penting untuk diakui bahwa kedelai merupakan salah satu sumber utama protein nabati yang sangat diperlukan dalam makanan sehari-hari masyarakat Indonesia. Produk-produk olahan kedelai, seperti tahu, tempe, dan kecap, memainkan peran sentral dalam kuliner Indonesia. Dengan menjaga dan meningkatkan keberlanjutan usahatani kedelai, Indonesia dapat memenuhi kebutuhan akan protein nabati yang menjadi kunci kesehatan dan keseimbangan gizi bagi penduduknya.

Selain itu, keberlanjutan usahatani kedelai juga memberikan dukungan bagi diversifikasi pangan. Dengan berbagai produk olahan kedelai yang kaya nutrisi, kita dapat memperkaya pilihan makanan yang tersedia untuk konsumsi masyarakat. Diversifikasi pangan berkontribusi pada menjaga kesehatan masyarakat dan mengurangi risiko kurang gizi.

Lebih jauh, usahatani kedelai menciptakan lapangan kerja dan berperan penting dalam upaya pengentasan kemiskinan di wilayah pedesaan. Petani yang terlibat dalam budidaya kedelai dapat meningkatkan pendapatan mereka, yang pada gilirannya memberikan dampak positif pada taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat pedesaan.

Swasembada pangan adalah tujuan strategis bagi Indonesia, yang memiliki populasi yang terus berkembang. Dengan menjaga keberlanjutan usahatani kedelai, negara dapat meningkatkan produksi dalam negeri dan mengurangi ketergantungan pada impor pangan, terutama dalam hal sumber protein nabati. Hal

ini akan mendukung upaya mencapai swasembada pangan dan menjaga ketahanan pangan nasional. Menurut (Krisdayanti et al., 2017) bahwa untuk mencapai swasembada pangan kedelai, diperlukan upaya peningkatan produksi dan produktivitas kedelai, serta peningkatan luas tanam dengan pendekatan teknologi intensifikasi. Rekomendasi alternatif mencakup pemberdayaan daerah dan peningkatan luas tanam kedelai serta produktivitas, yang diharapkan dapat membantu mencapai swasembada pangan kedelai yang menjadi tujuan penting dalam ketahanan pangan

Selain manfaat tersebut, menjaga keberlanjutan usahatani kedelai juga mencakup praktik-praktik pertanian berkelanjutan yang dapat melindungi sumber daya alam dan lingkungan. Pengelolaan tanah dan air yang bijaksana serta pengurangan limbah pertanian dapat membantu dalam menjaga lingkungan agar tetap sehat dan produktif.

Terakhir, kebijakan pertanian yang mendukung usahatani kedelai yang berkelanjutan akan berdampak besar. Pemerintah perlu merumuskan kebijakan yang mendorong praktik-praktik pertanian berkelanjutan, seperti subsidi pupuk organik, pendidikan pertanian, dan pengembangan infrastruktur pertanian. Ini akan mendukung petani dalam menjaga dan meningkatkan produktivitas mereka.

Dengan demikian, perlu dilakukan kajian lebih lanjut terkait keberlanjutan usahatani kedelai guna memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai usahatani kedelai yang berada di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas. Terdapat beberapa dimensi keberlanjutan usahatani yang terdiri dari dimensi ekologi, sosial, ekonomi, teknologi dan kelembagaan yang perlu dianalisis lebih jauh pengaruhnya dikarenakan dapat dijadikan sebagai dasar dalam menyusun arah kebijakan pengelolaan usahatani kedelai di daerah tersebut untuk masa yang akan datang.

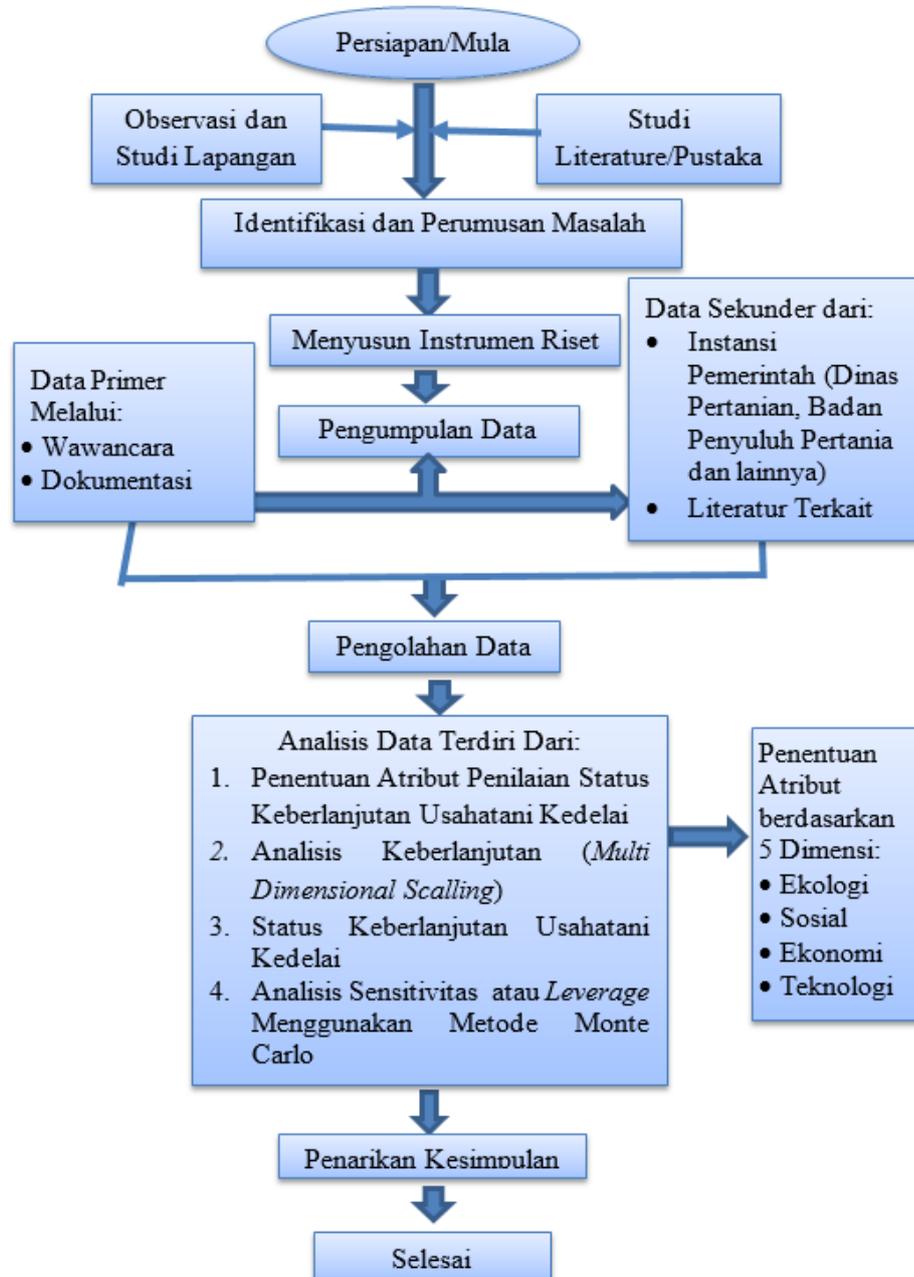
Adapun tujuan penelitian ini adalah menganalisis status keberlanjutan usahatani kedelai dan atribut yang mempunyai sensitivitas berdasarkan lima dimensi keberlanjutan yang terdiri dari dimensi ekologi, sosial, ekonomi, teknologi dan kelembagaan. Selain itu tujuan penelitian ini juga akan menghasilkan solusi bagi petani agar kegiatan usahatani dapat berproduksi berdasarkan atribut yang sensitif dari kelima dimensi tersebut. Tujuan akhirnya adalah dapat menjadikan Kecamatan Barumun Tengah kembali menjadi sentra produksi kedelai di Sumatera Utara sehingga dapat memenuhi permintaan masyarakat di Indonesia terhadap kedelai.

METODE PENELITIAN

Penentuan lokasi riset dilakukan secara purposive atau secara sengaja berada di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas dengan pertimbangan bahwa lokasi penelitian dapat mewakili daerahnya. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas dimana Kecamatan Barumun Tengah merupakan sentra produksi kedelai dengan jumlah produksi dan luas panen terbesar di Kabupaten Padang Lawas.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif kuantitatif dimana pendekatan kualitatif digunakan untuk mengetahui situasi dan kondisi existing di lokasi penelitian melalui wawancara. Sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk melakukan penilaian terhadap dimensi keberlanjutan usahatani kedelai untuk selanjutnya dianalisis menggunakan metode analisis data yang akan digunakan sehingga dapat diperoleh hasil riset terkait dimensi dan aspek apa saja yang berkelanjutan.

Adapun tahapan pelaksanaan riset disajikan dalam bentuk diagram alir riset sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Riset

Teknik pengumpulan data pada penelitian yang kami lakukan, diantaranya:

1. Observasi

Dalam melakukan penelitian ini, kami melakukan observasi langsung ke lapangan untuk menghimpun data. Observasi langsung ke lokasi penelitian untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan.

2. Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini dengan mengajukan pertanyaan berdasarkan kuesioner yang disusun secara terstruktur dan pedoman wawancara yang disusun secara sistematis dan lengkap untuk mengumpulkan data yang diperlukan.

3. Dokumentasi

Dilakukan untuk memperoleh data observasi berupa dokumentasi tertulis maupun foto-foto. Hal ini dilakukan untuk menunjang penghimpunan data yang dibutuhkan.

4. Sumber Resmi

Salah satu sumber data dalam penelitian ini adalah sumber-sumber resmi seperti Badan Pusat Statistik dan jurnal atau pun artikel terkait.

Objek dalam penelitian ini adalah petani yang melakukan kegiatan usahatani kedelai yang tergabung dalam kelompok tani maupun tidak dan bersedia untuk diwawancarai. Variabel riset digunakan untuk menganalisis status keberlanjutan usahatani kedelai di lokasi penelitian. Variabel riset terdiri dari aspek atau dimensi keberlanjutan usahatani yang terdiri dari dimensi ekologi, sosial, ekonomi, teknologi dan kelembagaan. Dari kelima dimensi tersebut, selanjutnya diidentifikasi atribut-atribut dari masing-masing dimensi yang dipertimbangkan akan memberikan pengaruh terhadap tingkat keberlanjutan usahatani kedelai. Adapun atribut-atribut dari masing-masing dimensi adalah sebagai berikut.

1. Atribut-atribut yang dipertimbangkan berdasarkan dimensi ekologi terdiri dari: luas lahan, potensi lahan, kesesuaian lahan, serangan OPT, penggunaan pestisida, dan penggunaan pupuk kimia.
2. Atribut-atribut yang dipertimbangkan berdasarkan dimensi ekonomi terdiri dari: keuntungan, pendapatan petani kedelai, sistem permintaan pasar.
3. Atribut-atribut yang dipertimbangkan berdasarkan dimensi sosial terdiri dari: pendidikan terakhir petani, partisipasi keluarga petani, pekerjaan sampingan petani, dan sistem sosial dalam budidaya kedelai.
4. Atribut-atribut yang dipertimbangkan berdasarkan dimensi teknologi terdiri dari: teknik budidaya yang digunakan, jenis teknologi yang digunakan, ketersediaan industri pengolahan kedelai, dan ketersediaan sarana dan prasarana untuk kegiatan usahatani kedelai.
5. Atribut-atribut yang dipertimbangkan berdasarkan dimensi kelembagaan terdiri dari: kelompok tani, keikutsertaan dalam kegiatan penyuluhan, dan sumber modal usahatani.

Analisis Data

Penilaian skor atribut untuk setiap dimensi dilakukan menggunakan teknik Penilaian Cepat untuk Pertanian (Rapid Appraisal for Agriculture) dengan pendekatan Multidimensional Scaling (MDS), yang merupakan modifikasi dari metode Rapfish (*Rapid Appraisal for Fisheries*). Selanjutnya, analisis menggunakan metode Monte Carlo dilakukan untuk mengevaluasi tingkat keakuratan hasil. Tingkat perbedaan antara hasil dan kondisi sebenarnya diukur dengan indikator seperti fungsi stres (Standardized Residual Sum of Square) dan koefisien determinasi (R^2) (Fauzi, 2009).

Dalam riset ini kami menggunakan metode pendekatan Multidimensional Scalling (MDS). Multidimensional scalling adalah suatu teknik yang biasa membantu peneliti untuk mengenali atau mengidentifikasi dimensi kunci yang mendasari evaluasi objek dari responden atau pelanggan (Parmawati et al., 2022). Menurut (Nurmalina, 2016), teknik MDS memetakan dua titik atau objek yang sama dalam satu titik yang saling berdekatan. Sebaliknya, obyek atau titik yang berbeda digambarkan dengan titik-titik yang berjauhan. Nilai skor pada setiap atribut akan membentuk suatu matriks X ($n \times p$), dimana n adalah jumlah wilayah beserta titik-

titik acuannya dan p adalah jumlah atribut yang digunakan. Nilai skor tersebut kemudian di standardisasi untuk setiap nilai skor atribut, sehingga setiap atribut memiliki bobot seragam dan perbedaan antarskala pengukuran dapat dihilangkan. Metode standardisasi tersebut, sebagai berikut :

$$X_{iksd} = \frac{X_{ik} - X_k}{S_k}$$

Keterangan :

X_{iksd} = Nilai skor standar wilayah (termasuk titik acuannya) ke $i = 1,2,\dots,n$, pada setiap atribut ke $k = 1,2,\dots,p$;

X_{ik} = Nilai skor awal wilayah (termasuk titiktitik acuannya) ke $i = 1,2,\dots,n$, pada setiap atribut ke $k = 1,2,\dots,p$;

X_k = Nilai tengah skor pada setiap atribut ke $k = 1,2,\dots,p$;

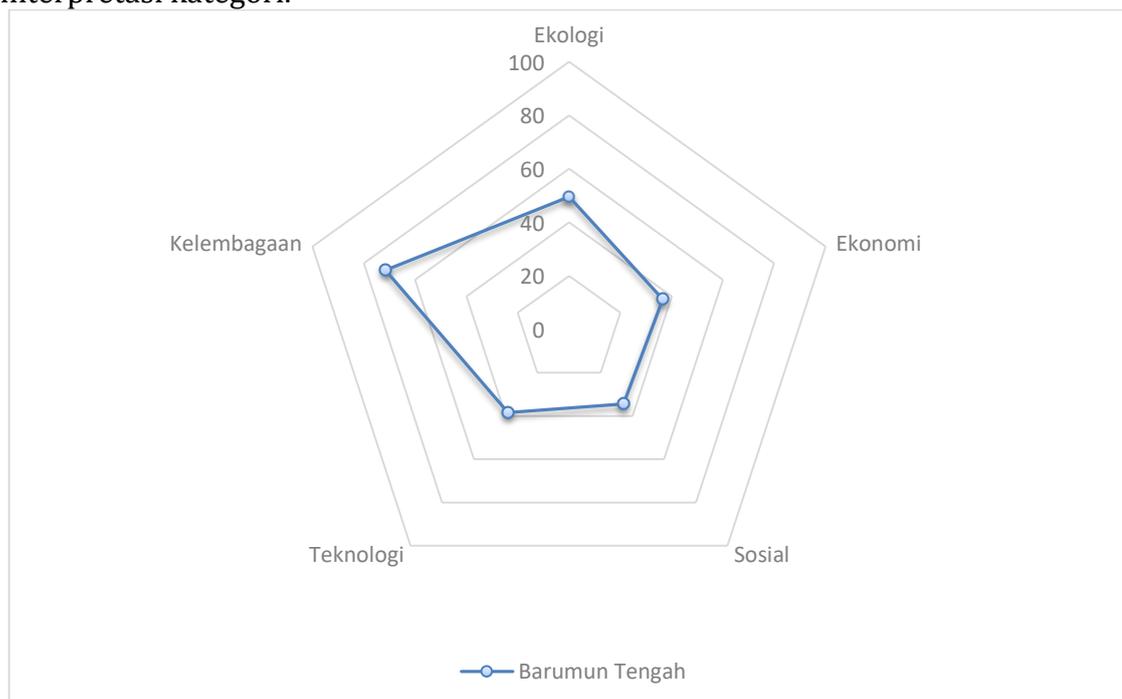
S_k = Simpangan baku skor pada setiap atribut ke $k = 1,2,\dots,p$.

Analisis leverage atau sensitivitas dilakukan untuk melihat atribut yang paling sensitif yang berpengaruh terhadap indeks keberlanjutan pada setiap dimensi. Atribut yang sensitif diperoleh dengan mengubah ordinasi Root Mean Square (RMS) pada sumbu X atau skala keberlanjutan. Semakin besar perubahan RMS karena hilangnya atribut tertentu, berarti atribut semakin sensitif perannya bagi keberlanjutan. Pada penelitian ini, atribut sensitif diambil nilai teratas dari nilai RMS hasil analisis leverage (tergantung jumlah atribut, jika lebih atau sama dengan lima maka yang diambil 3 atribut sensitif, tapi jika dibawah lima atribut maka yang diambil satu atau dua atribut yang sensitif, hal ini didasarkan dengan melihat keadaan atau fakta yang ada di lapangan).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Indeks dan Status Keberlanjutan Usaha Tani Kedelai

Hasil analisis terhadap indeks dan status keberlanjutan usaha tani kedelai menunjukkan nilai indeks sebesar 46,09. Berdasarkan hasil analisis MDS, nilai tersebut dikategorikan sebagai kurang berkelanjutan, sesuai dengan kriteria interpretasi kategori.



Gambar 2. Indeks dan Status Keberlanjutan Usaha Tani Kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas (Hasil Olah Data Primer, 2023)

Setiap dimensi dalam analisis ini memiliki nilai stress kurang dari 0,25, sejalan dengan prinsip yang dijelaskan oleh (Supranto, 2004) bahwa semakin kecil nilai stress, semakin baik model pemecahan MDS yang diterapkan dalam menggambarkan data input sesuai dengan keadaan sebenarnya. Hal ini juga didukung oleh tingginya nilai rata-rata koefisien determinasi R^2 sebesar 0,93 pada kelima dimensi, yang menandakan bahwa atribut-atribut yang digunakan dalam analisis mampu menjelaskan dengan baik tingkat keberlanjutan pengelolaan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah, Kabupaten Padang Lawas (Tabel 1).

Hasil simulasi Monte Carlo menunjukkan perbedaan yang kecil dengan penilaian cepat (Rapid appraisal) pendekatan MDS (Tabel 2). Perbedaan tersebut menunjukkan akurasi yang tinggi penggunaan MDS dalam mengukur keberlanjutan pengelolaan usaha tani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah.

Tabel 1. Statistik koefisien diterminasi dan stres indeks keberlanjutan usaha tani kedelai

Dimensi	Parameter Statistik	
	R^2	Nilai Stress
Ekologi	0.9426174	0.1614599
Ekonomi	0.946382	0.1496432
Sosial	0.9255789	0.1851827
Teknologi	0.9253683	0.1888247
Kelembagaan	0.9296567	0.1742697
Rataan	0.933921	0.171876

Sumber : Hasil Olah Data Primer, 2023

Tabel 2. 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	49.55	49.42	0.136
Ekonomi	36.56	35.64	0.914
Sosial	34.42	34.08	0.339
Teknologi	38.39	39.31	0.924
Kelembagaan	71.56	71.71	0.155

Sumber : Hasil Olah Data Primer, 2023

Hal ini sangat relevan dan mendesak mengingat pentingnya memastikan keberlanjutan usahatani kedelai. Keberlanjutan dalam konteks ini melibatkan upaya untuk menjaga produktivitas, mengelola sumber daya secara bijaksana, dan memastikan bahwa praktik-praktik pertanian yang berkelanjutan diterapkan. Dalam situasi di mana ketahanan pangan dan kesejahteraan petani menjadi prioritas, temuan positif ini dapat menjadi dasar yang kuat untuk memotivasi pemangku kepentingan, termasuk petani dan pemerintah, dalam menjaga dan meningkatkan praktek-praktek pertanian yang berkelanjutan di daerah ini.

Keberlanjutan Masing – Masing Dimensi

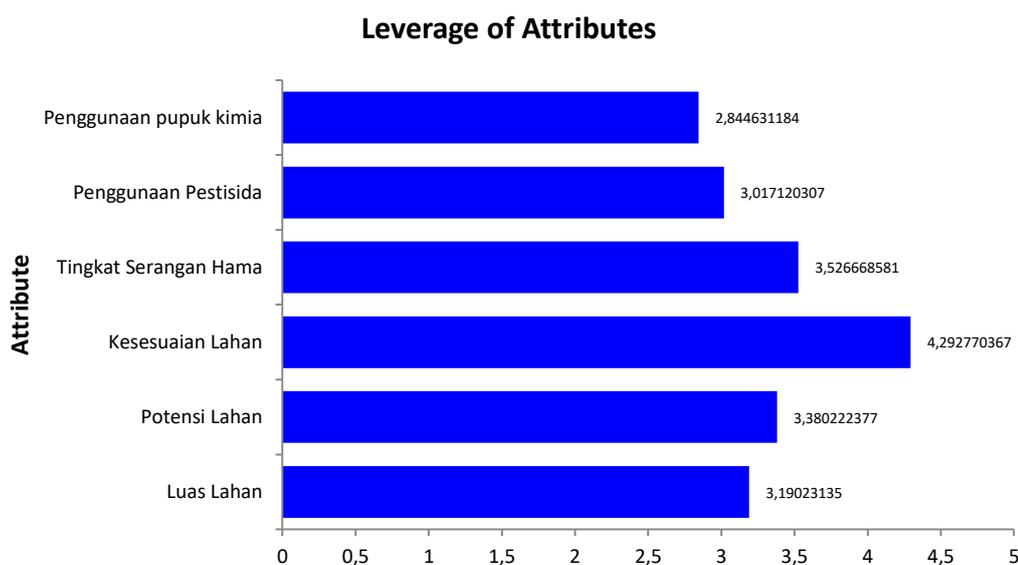
Setelah mengevaluasi tingkat keberlanjutan secara multidimensi, perlu juga dilakukan penilaian terhadap keberlanjutan dari masing-masing dimensi.

Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dimensi yang telah mencapai tingkat keberlanjutan maksimal dan dimensi yang masih memerlukan perbaikan dalam mencapai keberlanjutan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas.

Dimensi Ekologi

Berdasarkan hasil dari *Rap Analysis* menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan dimensi ekologi pada usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas memiliki nilai indeks keberlanjutan sebesar 49,55 yang artinya kurang berkelanjutan. Atribut yang diperkirakan memberikan pengaruh terhadap tingkat keberlanjutan pada dimensi ekologi terdiri dari 6 atribut, yaitu (1) luas lahan, (2) potensi lahan sawah, (3) kesesuaian lahan sawah, (4) tingkat serangan hama, (5) penggunaan pestidida dan, (6) penggunaan pupuk kimia.

Berdasarkan hasil analisis *leverage* keberlanjutan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas pada dimensi ekologi seperti yang terlihat pada gambar 2 diketahui bahwa dari enam (6) atribut yang di analisis terdapat tiga (3) atribut yang sensitif yang mempengaruhi usahatani padi sawah, yaitu (1) Kesesuaian lahan, (2) tingkat serangan hama dan, (3) potensi lahan. Dengan demikian atribut – atribut tersebut perlu dipertahankan dan mendapatkan perhatian serta dikelola dengan baik agar nilai indeks keberlanjutan usahatani kedelai dimensi ekologi ini meningkat di masa yang akan datang.



Gambar 3. Hasil Analisis *Leverage* Keberlanjutan Usahatani Kedelai Pada Dimensi Ekologi ((Hasil Olah Data Primer, 2023))

Atribut yang paling sensitif dalam mempengaruhi keberlanjutan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah dari dimensi ekologi adalah kesesuaian lahan. Kesesuaian lahan adalah evaluasi seberapa cocoknya suatu area untuk penggunaan tertentu, baik itu pertanian atau non-pertanian. Penilaian ini didasarkan pada faktor biofisik dan menghasilkan klasifikasi kesesuaian yang mencakup sangat sesuai, cukup sesuai, sesuai secara terbatas, atau tidak sesuai sama sekali (Ma'sum et al., 2020).

Pengelolaan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah dilakukan dengan memperhatikan kesesuaian lahan. Berdasarkan hasil observasi di lapangan diperoleh bahwa lahan yang digunakan untuk usahatani kedelai di kecamatan

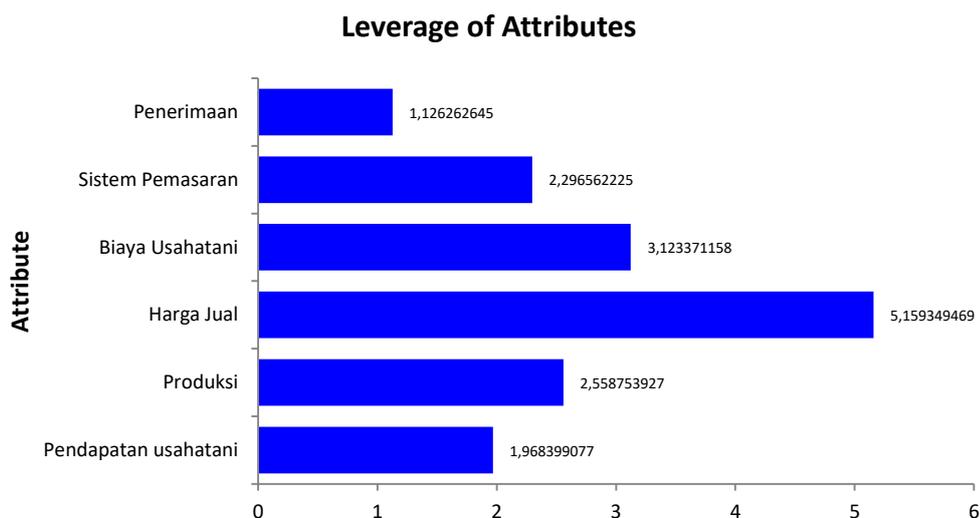
tersebut sudah sesuai. Langkah-langkah pengelolaan yang tepat telah diterapkan oleh petani untuk memastikan potensi lahan benar-benar optimal, sehingga hasil panen kedelai dapat diharapkan mencapai tingkat yang memuaskan. Keberhasilan ini menjadi bukti bahwa pengelolaan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah telah dilakukan dengan baik dan berkelanjutan. Kesesuaian lahan memegang peranan sentral dalam menjaga keberlanjutan usahatani kedelai. Pemilihan lahan yang sesuai dengan karakteristik tanaman kedelai mendukung pertumbuhan optimal, mengurangi input sumber daya, dan meningkatkan produktivitas. Kesesuaian lahan juga berperan dalam melindungi lingkungan dan memberikan dasar bagi praktik pertanian yang berkelanjutan (Kabeakan et al., 2023). Hubungan erat antara kesesuaian lahan dan keberlanjutan usahatani kedelai adalah penting dalam mencapai hasil produksi yang berkelanjutan dan mendukung petani dalam mengelola risiko serta sumber daya alam.

Dimensi Ekonomi

Berdasarkan hasil dari *Rap Analysis* menunjukkan bahwa keberlanjutan dimensi ekonomi pada usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas memiliki nilai indeks keberlanjutan sebesar 36,56 yang artinya kurang berkelanjutan. Atribut yang diperkirakan memberikan pengaruh terhadap tingkat keberlanjutan pada dimensi ekonomi terdiri dari 5 atribut, yaitu (1) pendapatan usahatani, (2) produksi, (3) harga jual, (4) biaya usahatani dan (5) sistem pemasaran.

Berdasarkan hasil analisis *leverage* keberlanjutan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas pada dimensi ekonomi seperti yang terlihat pada Gambar 3 diketahui bahwa dari lima (5) atribut yang di analisis terdapat tiga (3) atribut yang sensitif yang mempengaruhi usahatani padi sawah, yaitu (1) harga jual, (2) biaya usahatani dan, (3) produksi. Atribut yang paling sensitif pada dimensi ini adalah harga jual kedelai. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor harga jual memiliki dampak besar terhadap keberlanjutan usahatani kedelai. Oleh karena itu fluktuasi atau perubahan dalam harga jual kedelai memiliki pengaruh signifikan terhadap kesejahteraan dan keberlanjutan usahatani kedelai.

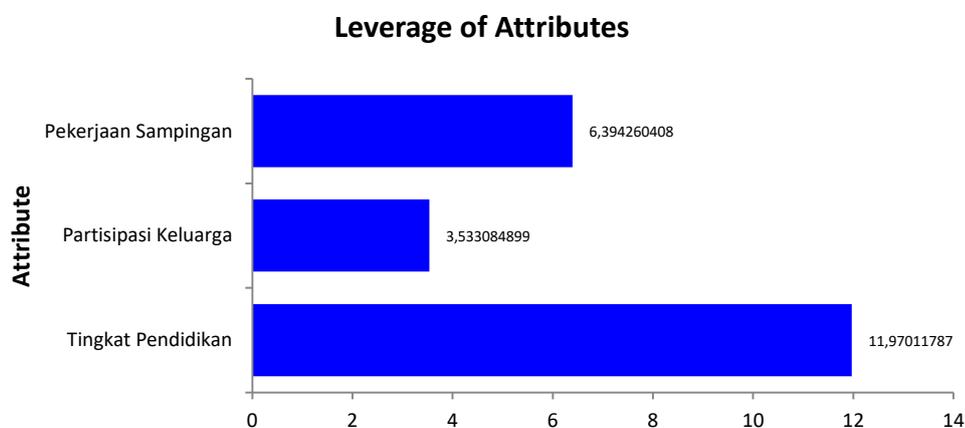
Berdasarkan hasil wawancara langsung yang dilakukan kepada petani di lokasi penelitian diperoleh bahwa harga jual kedelai ditingkat petani berada pada harga Rp 10.000/kg. Harga tersebut dinilai kurang menguntungkan bagi petani di Kecamatan Barumun Tengah dikarenakan biaya produksi yang cukup tinggi. Sementara saat ini pemerintah merencanakan akan merumuskan harga jual kedelai di tingkat petani menjadi Rp 15.000/kg dengan tujuan untuk dapat memotivasi petani dalam meningkatkan produksi sehingga dapat mengurangi ketergantungan impor. Petani kedelai sangat bergantung pada harga jual untuk memperoleh pendapatan mereka. Jika harga jual kedelai turun tajam, hal ini dapat mengakibatkan penurunan pendapatan petani dan berpotensi mengancam keberlanjutan usahatani kedelai.



Gambar 4. Hasil Analisis *Leverage* Keberlanjutan Usahatani Kedelai Pada Dimensi Ekonomi (Hasil Olah Data Primer, 2023)

Dimensi Sosial

Berdasarkan hasil dari *Rap Analysis* menunjukkan bahwa keberlanjutan dimensi sosial pada usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas memiliki nilai indeks keberlanjutan sebesar 34,42 yang artinya kurang berkelanjutan. Atribut yang diperkirakan memberikan pengaruh terhadap tingkat keberlanjutan pada dimensi sosial terdiri dari 3 atribut, yaitu (1) pekerjaan sampingan, (2) partisipasi keluarga dan (3) tingkat pendidikan.



Gambar 5. Hasil Analisis *Leverage* Keberlanjutan Usahatani Kedelai Pada Dimensi Sosial (Hasil Olah Data Primer, 2023)

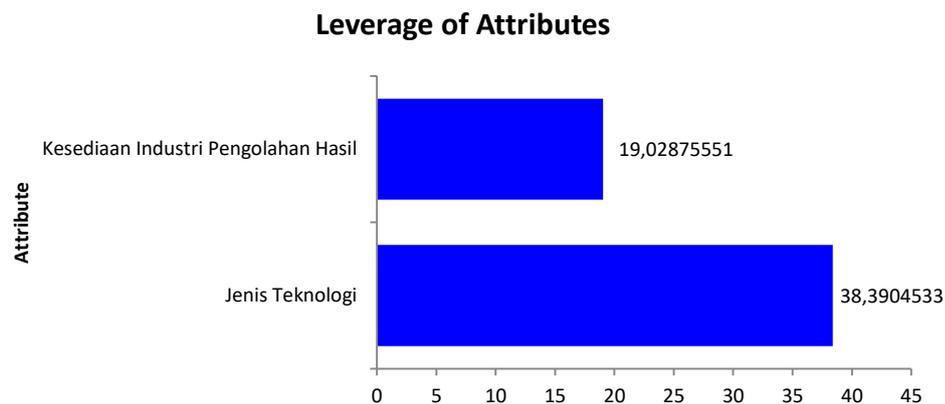
Berdasarkan hasil analisis *leverage* keberlanjutan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas pada dimensi sosial seperti yang terlihat pada Gambar 5 diketahui bahwa dari tiga (3) atribut yang di analisis, diperoleh bahwa atribut yang paling sensitif pada dimensi ini adalah tingkat pendidikan.

Tingkat pendidikan yang lebih tinggi dapat memberikan petani akses ke pengetahuan pertanian yang lebih luas dan teknik pertanian yang lebih inovatif. Pengetahuan ini dapat membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani kedelai. Dalam prakteknya, upaya pendidikan dan pelatihan pertanian yang berkelanjutan dapat menjadi cara yang efektif untuk meningkatkan tingkat

pendidikan petani seerta mendukung keberlanjutan usahatani kedelai. Pendekatan yang holistik, termasuk pendidikan formal, pelatihan lapangan, dan akses ke informasi pertanian yang relevan, dapat membantu petani mencapai keberlanjutan usahatani kedelai yang lebih baik.

Dimensi Teknologi

Berdasarkan hasil dari *Rap Analysis* menunjukkan bahwa keberlanjutan dimensi teknologi pada usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas memiliki nilai indeks keberlanjutan sebesar 38,39 yang artinya kurang berkelanjutan. Atribut yang diperkirakan memberikan pengaruh terhadap tingkat keberlanjutan pada dimensi teknologi terdiri dari 2 atribut, yaitu ketersediaan industri pengolahan hasil dan jenis teknologi.



Gambar 6. Hasil Analisis *Leverage* Keberlanjutan Usahatani Kedelai Pada Dimensi Teknologi (Hasil Olah Data Primer, 2023)

Berdasarkan hasil analisis *leverage* keberlanjutan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas pada dimensi teknologi seperti yang terlihat pada Gambar 6 diketahui bahwa dari kedua atribut tersebut diperoleh bahwa jenis teknologi merupakan atribut yang paling sensitif pada dimensi teknologi. Jenis teknologi yang digunakan dalam kegiatan usahatani kedelai adalah faktor penting dalam menentukan keberlanjutan usaha tersebut. Pada daerah penelitian ini, petani telah mengadopsi teknologi semi modern. Penggunaan alat dan mesin pertanian yang modern dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam budidaya kedelai. Mesin penanam yang presisi, alat pemupukan, dan alat penyulaman yang canggih dapat menghasilkan hasil yang lebih baik dengan waktu dan tenaga yang lebih sedikit.

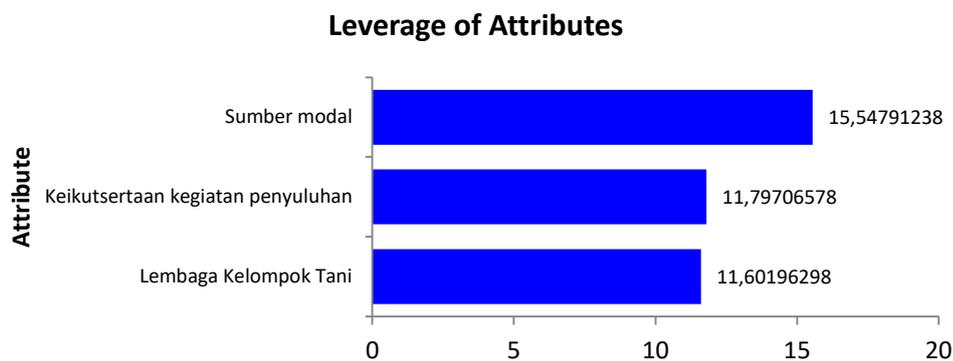
Pada kenyataannya petani kedelai di lokasi penelitian masih menggunakan alat dan mesin pertanian yang semi modern berupa mesin penanam kedelai, sprayer dan alat pengering biji kedelai. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan ketua Gapoktan diperoleh bahwa petani kedelai masih membutuhkan mesin pengering yang lebih canggih yang dilengkapi dengan sistem pemantauan dan kontrol otomatis. Hal ini bertujuan agar dapat memastikan bahwa biji kedelai tidak melebihi suhu atau kelembaban yang ditentukan, dikarenakan kelebihan pengeringan dapat merusak kualitas dari biji kedelai. Selain itu penggunaan mesin pengering juga dapat mengurangi kadar kelembaban setelah panen sehingga biji kedelai juga dapat lebih tahan terhadap pertumbuhan jamur dan kerusakan penyimpanan.

Tingkat canggihnya teknologi dapat berdampak signifikan pada profitabilitas, dengan teknologi yang lebih maju memberikan peluang keuntungan yang lebih

besar (Sulistyaningsih dan Laia, 2022). Oleh karena itu, diperlukan upaya agar dapat meningkatkan atribut jenis teknologi ini agar para petani dapat mencapai keuntungan yang maksimal dan menjalankan usahatani kedelai secara berkelanjutan.

Dimensi Kelembagaan

Berdasarkan hasil dari *Rap Analysis* menunjukkan bahwa keberlanjutan dimensi kelembagaan pada usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas memiliki nilai indeks keberlanjutan sebesar 71,56 yang artinya cukup berkelanjutan. Atribut yang diperkirakan memberikan pengaruh terhadap tingkat keberlanjutan pada dimensi kelembagaan terdiri dari 3 atribut, yaitu (1) sumber modal, (2) keikutsertaan kegiatan penyuluhan dan (3) lembaga kelompok tani.



Gambar 7. Hasil Analisis *Leverage* Keberlanjutan Usahatani Kedelai Pada Dimensi Kelembagaan (Hasil Olah Data Primer, 2023)

Dari kelima dimensi yang berpengaruh pada keberlanjutan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas, dimensi kelembagaan merupakan dimensi yang memiliki nilai indeks yang tertinggi dibandingkan dengan keempat dimensi lainnya. Hal ini dikarenakan peran pentingnya dalam memfasilitasi adopsi teknologi, mendukung akses modal, dan memperkuat kolaborasi antarpetani untuk mencapai tujuan keberlanjutan.

Menurut (Wahyudi dan Wulandari, 2019), pengembangan inovasi kelembagaan, seperti penyuluhan, dukungan finansial, dan kebijakan pemerintah, secara langsung berdampak pada keberlanjutan usahatani. Dengan adopsi teknologi yang lebih baik melalui dukungan kelembagaan yang inovatif (Thamrin et al., 2011) petani dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas mereka.

Berdasarkan hasil analisis *leverage* keberlanjutan usahatani kedelai pada dimensi kelembagaan seperti yang terlihat pada Gambar 7 diketahui bahwa dari ketiga atribut tersebut diperoleh bahwa sumber modal merupakan atribut yang paling sensitif pada dimensi kelembagaan. Sumber modal petani di lokasi penelitian dalam menjalankan usahatani kedelai bersumber dari pribadi, bantuan pemerintah dan koperasi.

Berdasarkan hasil survey di lapangan, ditemukan bahwa sebagian petani masih mengharapkan bantuan dari pemerintah berupa subsidi, bantuan teknis atau program pengembangan pertanian dalam menjalankan usahatani kedelai. Bantuan ini menjadi solusi bagi petani kedelai dalam menghadapi tantangan seperti biaya input yang tinggi, perubahan iklim atau resiko pestisida. Akan tetapi sebagian petani lainnya masih mengusahakan dengan mengelola usahatani menggunakan sumber pribadi petani baik dari tabungan petani sendiri atau pinjaman pribadi. Tentunya

hal ini dapat memberikan fleksibilitas dalam mengelola usahatani dan menjaga keberlanjutan. Sedangkan sebagian lainnya juga menggunakan modal yang bersumber dari koperasi pertanian. Melalui koperasi, petani dapat berkolaborasi untuk mendapatkan akses ke pinjaman bersama, pembelian bersama input pertanian, dan pemasaran hasil bersama. Ini dapat membantu dalam mengurangi biaya, meningkatkan keuntungan, dan meningkatkan daya tawar petani dalam rantai pasokan.

Namun, penting untuk diperhatikan bahwa akses terhadap sumber modal tidak selalu merata, dan ketidaksetaraan dalam distribusi modal dapat menjadi hambatan bagi petani kecil atau yang memiliki akses terbatas terhadap sumber daya ini. Oleh karena itu, kebijakan yang mendukung inklusi keuangan bagi petani kecil dan pelatihan dalam manajemen keuangan dapat membantu mengatasi hambatan ini dan memastikan bahwa semua petani memiliki akses yang setara terhadap modal yang diperlukan untuk menjaga dan meningkatkan keberlanjutan usahatani kedelai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat diperoleh bahwa status keberlanjutan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas dikategorikan kurang berkelanjutan dengan nilai indeks sebesar 46,09. Berdasarkan lima dimensi yang digunakan untuk menganalisis keberlanjutan usahatani kedelai, diperoleh bahwa dimensi kelembagaan yang memiliki nilai indeks paling tinggi dibandingkan dengan empat dimensi lainnya (dimensi ekologi, ekonomi, sosial dan teknologi). Nilai indeks keberlanjutan dari dimensi kelembagaan sebesar 71,56 yang artinya bahwa nilai tersebut dikategorikan cukup berkelanjutan. Sementara keempat dimensi lainnya dikategorikan kurang berkelanjutan.

Dari 19 atribut yang digunakan dalam 5 (lima) dimensi keberlanjutan usahatani kedelai terdapat 9 (sembilan) atribut sensitif dari masing-masing dimensi. Atribut sensitif tersebut meliputi : (a) dimensi ekologi terdiri dari kesesuaian lahan, tingkat serangan hama dan potensi lahan (b) dimensi ekonomi terdiri dari harga jual kedelai, biaya usahatani dan jumlah produksi. (c) dimensi sosial terdiri dari tingkat pendidikan. (d) dimensi teknologi terdiri dari jenis teknologi. (e) dimensi kelembagaan yaitu atribut sumber modal.

Dalam upaya meningkatkan keberlanjutan usahatani kedelai di Kecamatan Barumun Tengah, pemerintah perlu fokus pada dimensi ekologi, ekonomi, sosial, dan teknologi yang dinilai kurang berkelanjutan, serta mengatasi atribut sensitif seperti tingkat serangan hama, harga jual kedelai, dan tingkat pendidikan petani. Pemerintah juga dapat mendukung pendidikan dan pelatihan petani, mempromosikan praktik pertanian yang berkelanjutan, dan mengembangkan pasar yang stabil dan harga yang adil untuk produk kedelai. Ini dapat melibatkan insentif dan dukungan keuangan bagi petani untuk menjual produk mereka dengan harga yang menguntungkan. Selain itu, penting untuk memantau kemajuan secara terus-menerus dan mengadopsi pendekatan berbasis komunitas yang melibatkan petani dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Pemerintah juga dapat mendukung akses petani kepada sumber modal untuk investasi usahatani. Dengan langkah-langkah ini, keberlanjutan usahatani kedelai di wilayah ini dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2019. Data Sosial dan Kependudukan Indonesia.
- Fauzi, A. (2009). *Economic of nature's non convexity: reorientasi pembangunan ekonomi sumber daya alam dan implikasinya bagi lingkungan: teori dan aplikasi*. Gramedia.
- Haryadi, A., Patandjengi², B., & Hamid³, N. (2022). Analisis Keberlanjutan Agribisnis Paprika di Kabupaten Gowa (Studi Kasus Kelompok Tani Veteran Buluballea Malino) Agribusiness Sustainability Analysis of Peppers in Gowa District (Case Study Veterans Farmer Group Buluballea Malino). *Jurna Sosial Ekonomi Pertanian*, 18(3), 211–231. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jsep>
- Kabeakan, N. T. M. B., Lubis, W., Intan, D. R., Purba, K. F., & Manik, J. R. (2023). ANALISIS PENDAPATAN PETANI JAGUNG DI DESA PINTU ANGIN KECAMATAN LAUBALENG KABUPATEN KARO. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(3), 2260-2264.
- Krisdayanti, N. M. L., Satriawan, I. K., & Yoga, S. I. W. G. (2017). Sistem dinamik ketersediaan kedelai dalam rangka swasembada pangan di Provinsi Bali. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 45–56.
- Ma'sum, M. A., Partoyo, P., & Kundarto, M. (2020). Kesesuaian Lahan Untuk Kedelai Edamame Di Desa Purwobinangun Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman. *JURNAL TANAH DAN AIR (Soil and Water Journal)*, 17(1), 11. <https://doi.org/10.31315/jta.v17i1.3990>
- Nurmalina, R. (2016). Analisis Indeks dan Status Keberlanjutan Sistem Ketersediaan Beras di Beberapa Wilayah Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 26(1), 47. <https://doi.org/10.21082/jae.v26n1.2008.47-79>
- Parmawati, R., Andawayanti, U., & Sholihah, Q. (2022). Analisis keberlanjutan perkebunan kopi rakyat di Kecamatan Kalipuro Kabupaten Banyuwangi. *Agromix*, 13(1), 126–135. <https://doi.org/10.35891/agx.v13i1.3186>
- Sulistyaningsih, & Laia, A. (2022). Pemanfaatan Alat Rice Transplanter dalam Usahatani Padi Sawah (Kasus di UD Maju Jaya dan Kelompok Tani Bersatu Situbondo). *Jurnal Pertanian Agros*, 24(3), 1563–1571.
- Supranto, J. (2004). *Analisis multivariat arti dan interpretasi*. Rineka Cipta.
- Taek, P. A. G., Supriadi, D., & Taek, S. M. (2022). Upaya Pemberdayaan Petani Lahan Kering Untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan Dan Ketahanan Pangan. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 6(1), 2345–2359. <https://doi.org/10.58258/jisip.v6i1.2829>
- Thamrin, M., Khair, H., & Ryantika, A. (2011). Evaluasi Program Penyuluhan Pertanian dan Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi Terhadap Pendapatan Petani Padi Sawah. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 16(3).
- Triastono, J., Kurniyati, E., & Jatuningtyas, R. K. (2018). Status dan strategi pengembangan kedelai untuk swasembada di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Peternakan Terpadu Ke-3*, 650–662. <http://e-proceedings.umpwr.ac.id/index.php/pertanian/article/view/1355/1173>

Wahyudi, A., & Wulandari, S. (2019). INOVASI TEKNOLOGI DAN INOVASI KELEMBAGAAN Mendukung Keberlanjutan Usahatani Lada di Kalimantan Timur / Technology and Institution Innovation Supporting the Sustainability of Pepper Farming System in East Kalimantan. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 25(2), 108. <https://doi.org/10.21082/jlitri.v25n2.2019.108-124>