

Analisis Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan

Yeni Kusumawaty¹, Sispa Pebrian^{1*}, Muhammad Arif Ansori¹, Novia Dewi¹, Susy Edwina¹, dan Evy Maharani¹

¹Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Indonesia; e-mail: sispa.pebrian@lecturer.unri.ac.id

ABSTRAK

Diversifikasi aren dan kelapa sawit merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan pendapatan pekebun. Penerapan diversifikasi masih mengalami beberapa kendala seperti, keterbatasan pengetahuan mengenai pola tanam, teknik pemanenan dan teknik pengawetan nira aren, minimnya sumber daya manusia penyadap, penerapan diversifikasi aren dan kelapa sawit yang masih rendah dan kurangnya intensitas penyuluhan dan pendampingan yang dapat mempengaruhi keberlanjutan usaha tani nanas. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan karakteristik pekebun, menganalisis dan mendeskripsikan status keberlanjutan, menganalisis atribut sensitif yang mempengaruhi keberlanjutan diversifikasi aren dengan kelapa sawit. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan jumlah sampel sebanyak 16 responden, yang menerapkan sistem perkebunan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan yang diambil dengan metode *snowball sampling*. Analisis data dilakukan dengan metode *multidimensional scaling* (MDS) dengan software RAP-Arenga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan memiliki status yaitu cukup berkelanjutan dengan dimensi ekonomi, dimensi ekologi dan dimensi sosial memiliki status yaitu cukup berkelanjutan. Atribut sensitif pada dimensi ekonomi adalah tingkat produktivitas tanaman diversifikasi, status kepemilikan lahan, lembaga permodalan atau kredit dan luas lahan. Atribut sensitif pada dimensi ekologi intensitas penggunaan pupuk, tingkat serangan hama dan penyakit, pengendalian gulma hama dan penyakit, jumlah pokok tanaman aren dan intensitas penggunaan pestisida. Atribut sensitif pada dimensi sosial adalah pandangan pekebun terhadap diversifikasi, partisipasi keluarga, intensitas kegiatan penyuluhan, keikutsertaan dalam kegiatan penyuluhan.

Kata kunci: aren dan kelapa sawit, atribut sensitif, diversifikasi, keberlanjutan

ABSTRACT

Diversification of sugar palm and oil palm is one of the solutions to increase farmers' income. The implementation of diversification still faces several challenges, such as limited knowledge regarding planting patterns, harvesting techniques, and methods for preserving sugar palm sap, a shortage of trained tapers, low application of diversification between sugar palm and oil palm, and a lack of intensity in extension services and support that can affect the sustainability of pineapple farming. The objectives of this research are to describe the characteristics of farmers, analyze and describe the sustainability status, and analyze the sensitive attributes that influence the sustainability of diversification between sugar palm and oil palm. The research method used is a survey method with a sample size of 16 respondents selected through snowball sampling. Data analysis was conducted using the Multidimensional Scaling (MDS) method with RAP-Arenga software. The results show that the diversification of sugar palm and oil palm in Pelalawan Regency has a status that is considered moderately sustainable, with economic, ecological, and social dimensions also rated as moderately sustainable. Sensitive attributes in the economic dimension include the productivity level of diversified crops, land ownership status, access to financial institutions or credit, and land area. Sensitive attributes in the ecological dimension include fertilizer usage intensity, pest and disease attack levels, control of weeds, pests, and diseases, the number of sugar palm plants, and pesticide usage intensity. Sensitive attributes in the social dimension include farmers' perceptions of diversification, family participation, intensity of extension activities, and involvement in extension programs.

Keywords: diversification, sustainability, sugar palm and oil palm, sensitive attributes

Citation: Kusumawaty, Y., Pebrian, S., Ansori, M. A., Dewi, N., Edwina, S., dan Maharani, E. (2025). Analisis Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan. Jurnal Ilmu Lingkungan, 23(6), 1479-1488, doi:10.14710/jil.23.6.1479-1488

1. PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah menjadi sektor utama dan komoditas unggulan dalam

bidang pertanian, berperan penting dalam pengembangan ekonomi baik di tingkat nasional maupun regional. Kelapa sawit tidak hanya menjadi

primadona di pasar internasional, tetapi juga berkontribusi besar terhadap subsektor perkebunan dan pembangunan ekonomi negara. Pada tahun 2022, luas perkebunan mencapai 15.334,6 ha dengan produksi 46.819,7 ton, dan pada tahun 2023 meningkat menjadi 15.435,7 ha dengan produksi 46.986,1 ton (BPS, 2024). Provinsi Riau, sebagai provinsi dengan luas lahan terbesar, memiliki potensi tinggi dalam pengembangan kelapa sawit yang perlu dioptimalkan untuk kesejahteraan masyarakat (Mustofa *et al.*, 2023).

Perkebunan kelapa sawit di Riau, berkontribusi sebesar 20,09% terhadap produksi minyak sawit nasional dan sangat penting bagi perekonomian daerah. Sektor ini mendukung berbagai aspek ekonomi seperti perdagangan, industri, dan menciptakan lapangan kerja (Mustofa *et al.*, 2023). Kabupaten Pelalawan menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dengan luas lahan meningkat dari 188.194 ha pada tahun 2022 menjadi 384.790 ha pada tahun 2023, serta produksi yang melonjak dari 447.313 ton menjadi 1.040.469 ton (Feronika dan Yusmini, 2020). Kecocokan agroklimat dan dukungan pemerintah daerah menjadi faktor pendorong kemajuan pesat sektor ini.

Ketidakstabilan harga kelapa sawit menjadi tantangan bagi ekonomi masyarakat setempat. Untuk mengatasi masalah ini, diversifikasi tanaman seperti aren (*Arenga pinnata*) dianggap sebagai strategi yang efektif untuk meningkatkan pendapatan pekebun. Aren memiliki potensi besar karena dapat tumbuh di berbagai kondisi agroklimat dan efektif dalam konservasi air serta tanah (Wulantika, 2019). Pada tahun 2022, luas lahan tanaman aren di Riau adalah 85 ha dengan produksi sebanyak 24 ton, yang meningkat menjadi 88 ha pada tahun 2024 (Maharani *et al.*, 2022).

Diversifikasi pertanian bertujuan untuk meningkatkan hasil produksi dengan memanfaatkan sumber daya secara efisien dan ramah lingkungan. Ini mencakup penanaman berbagai jenis tanaman serta integrasi peternakan dalam satu lahan. Diversifikasi antara aren dan kelapa sawit dapat meningkatkan pendapatan pekebun secara keseluruhan (Jufri *et al.*, 2020). Dengan mengimplementasikan diversifikasi ini, pekebun dapat memperluas sumber pendapatan mereka dan meningkatkan ketahanan ekonomi.

Namun, terdapat kendala dalam penerapan diversifikasi ini, termasuk kurangnya pengetahuan tentang teknik budidaya dan pemanenan yang efektif serta keterbatasan tenaga kerja terampil untuk memanen nira aren. Banyak pekebun meragukan manfaat diversifikasi ini sehingga diperlukan edukasi dan penyuluhan untuk mendorong adopsi praktik pertanian berkelanjutan (Damanhuri *et al.*, 2017). Selain itu, minimnya penyuluhan oleh pemerintah atau swasta juga menghambat pemahaman pekebun mengenai teknik budidaya yang baik.

Analisis keberlanjutan dari diversifikasi aren dengan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan sangat penting untuk mengevaluasi potensi pengembangan

1480

sektor ini ke depan. Penerapan diversifikasi harus memperhatikan dimensi ekonomi, ekologi, dan sosial agar dapat berkelanjutan dan memberikan manfaat bagi masyarakat (Andrie dan Novianty, 2021). Dengan demikian, upaya untuk meningkatkan pengetahuan pekebun dan akses informasi mengenai praktik pertanian berkelanjutan harus terus dilakukan agar diversifikasi ini dapat berhasil dan memberikan dampak positif bagi kesejahteraan masyarakat setempat.

Diversifikasi aren dan kelapa sawit dapat diimplementasikan secara optimal, diperlukan analisis dengan mempertimbangkan atribut keberlanjutan secara umum, yaitu: keberlanjutan dari Dimensi Ekonomi yaitu, harus mampu meningkatkan pendapatan pekebun, mengurangi risiko fluktuasi harga, menciptakan peluang usaha baru, serta memberikan nilai tambah melalui rantai pasok lokal. Dan dapat mengukur kelayakan ekonomi, efisiensi biaya, serta potensi pasar produk aren. Sementara dari sisi dimensi Ekologi, Aren memiliki fungsi ekologis seperti meningkatkan cadangan air tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan keanekaragaman hayati. Untuk dimensi keberlanjutan social, keberhasilan diversifikasi sangat dipengaruhi oleh penerimaan masyarakat, ketersediaan tenaga kerja, serta keterampilan teknis pekebun. Dan melihat perubahan sosial, persepsi masyarakat, dan potensi peningkatan kesejahteraan rumah tangga melalui sistem produksi yang lebih beragam. Dengan mempertimbangkan atribut keberlanjutan tersebut, analisis terhadap diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan menjadi sangat penting. Evaluasi keberlanjutan tidak hanya akan menunjukkan kelayakan teknis dan ekonomi, tetapi juga memberikan gambaran mengenai potensi dampak jangka panjang terhadap ekosistem dan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, penelitian mengenai integrasi diversifikasi ini menjadi urgensi strategis dalam mewujudkan pengelolaan agribisnis yang berkelanjutan, adaptif, dan berdaya saing di tingkat lokal maupun regional.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Bandar Sei Kijang, Kabupaten Pelalawan, Riau, dari Mei hingga Desember 2024, dengan fokus pada diversifikasi tanaman aren dan kelapa sawit. Metode yang digunakan adalah survei, yang melibatkan pengamatan langsung dan wawancara dengan pekebun menggunakan kuesioner. Populasi penelitian terdiri dari pekebun yang melakukan diversifikasi, dan teknik pengambilan sampel yang diterapkan adalah snowball sampling, menghasilkan 16 pekebun sebagai sampel, yang menerapkan sistem perkebunan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada penerapan diversifikasi yang sudah berjalan di Kecamatan Bandar Sei Kijang, sehingga peneliti dapat memperoleh informasi yang relevan dan mendalam mengenai praktik diversifikasi (Amin *et al.*, 2023).

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini mencakup data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan pekebun untuk mengeksplorasi karakteristik mereka serta keberlanjutan diversifikasi dalam aspek ekonomi, ekologi, dan sosial. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari berbagai instansi terkait seperti Dinas Perkebunan dan Badan Pusat Statistik untuk mendukung data primer. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dan penggunaan kuesioner yang telah disiapkan sebelumnya. Setiap dimensi keberlanjutan mencakup atribut yang dirancang berdasarkan teori keberlanjutan, penelitian terdahulu, serta kondisi di lapangan. Rincian atribut yang digunakan dapat ditemukan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Atribut Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan

Dimensi	Atribut
Dimensi Ekonomi	1. Luas lahan
	2. Kemudahan akses pasar
	3. Pendapatan pekebun
	4. Kestabilan harga jual aren
	5. Tingkat produktivitas
	6. Status kepemilikan lahan
	7. Lembaga kredit/permodalan
	8. Rantai pemasaran nira aren
Dimensi Ekologi	1. Kesesuaian lahan
	2. Jumlah pokok tanaman aren
	3. Pengendalian gulma hama dan penyakit
	4. Tingkat serangan hama dan penyakit
	5. Jenis bibit aren
	6. Intensitas penggunaan pupuk
	7. Intensitas penggunaan Pestisida
	8. Intensitas pembersihan/penyianginan
Dimensi Sosial	1. Tingkat pendidikan
	2. Umur
	3. Partisipasi keluarga
	4. Pandangan masyarakat terhadap diversifikasi aren
	5. Sumber informasi usahatani
	6. Intensitas penyuluhan
	7. Keikutsertaan dalam kegiatan penyuluhan
	8. Keikutsertaan dalam kegiatan kelompok tani

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif. Analisis deskriptif bertujuan untuk menjelaskan status keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit, sedangkan analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengevaluasi atribut yang berpengaruh terhadap keberlanjutan. Penilaian atribut dilakukan dengan menggunakan skala Likert dalam kuesioner, dan hasilnya dianalisis dengan perangkat lunak Rap-Arenga. Proses analisis Multidimensional Scaling (MDS) dilaksanakan di aplikasi Microsoft Excel, yang mencakup pemusatan data, penginputan data, dan interpretasi hasil. Setelah proses analisis selesai, Rap-Arenga akan menghasilkan indeks yang menggambarkan status keberlanjutan. Nilai indeks ini akan menentukan status keberlanjutan yang dapat diinterpretasikan berdasarkan kategori.

Tabel 2. Kategori Indeks dan Status Keberlanjutan

Nilai Indeks	Kategori Status
0,00-25,00	Buruk (tidak berkelanjutan)
25,01-50,00	Kurang (kurang berkelanjutan)
50,01-75,00	Cukup (cukup keberlanjutan)
75,01-100,00	Baik (sangat berkelanjutan)

Sumber: (Fauzi, 2019)

Analisis terhadap atribut sensitif dalam diversifikasi aren dan kelapa sawit dilakukan dengan menggunakan alat analisis Leverage yang terdapat dalam perangkat RAP-Arenga. Atribut yang ditetapkan sebagai atribut sensitif adalah yang memiliki nilai RMS tertinggi di antara semua atribut yang ada. Tujuan dari identifikasi atribut sensitif ini adalah untuk melihat faktor-faktor penting yang berperan dalam pengelolaan keberlanjutan yang lebih efektif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Atribut Dimensi Keberlanjutan

3.1.1. Dimensi Ekonomi

1. Luas lahan. Mayoritas pekebun memiliki luas lahan antara 0,6 ha hingga 1 ha, dengan 62,50 persen atau 10 orang pekebun dalam kategori ini. Ini menunjukkan bahwa luas lahan untuk diversifikasi aren dan kelapa sawit masih kecil, dengan pekebun hanya menggunakan 1 ha untuk diversifikasi. Luas lahan yang terbatas menghambat potensi produksi dan keberlanjutan usaha pertanian. Penelitian Simamora *et al.* (2017), menegaskan bahwa semakin besar luas lahan, semakin besar pula hasil produksi yang diperoleh, sehingga penting bagi pekebun untuk memaksimalkan penggunaan lahan mereka guna meningkatkan ketahanan ekonomi dan mengurangi ketergantungan pada satu komoditas.
2. Kemudahan akses pasar. Pekebun nira aren di Kabupaten Pelalawan memiliki akses pasar yang sangat baik, dengan semua pekebun menyatakan kemudahan dalam menjual produk. Permintaan nira aren tinggi, baik secara lokal maupun ke luar kota dan provinsi. Bapak Musa Nasution, salah satu pekebun, menyebutkan bahwa konsumen harus antre hingga satu minggu untuk mendapatkan nira aren. Penjualan dilakukan langsung kepada konsumen, baik melalui kunjungan ke rumah pekebun atau via telepon. Pemasaran langsung ini mengurangi biaya dan meningkatkan keuntungan pekebun, sesuai dengan penelitian Muslimah *et al.* (2017), yang menunjukkan bahwa semakin pendek rantai pemasaran, semakin besar keuntungan yang diperoleh.
3. Pendapatan pekebun diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan didominasi oleh rentang Rp2.500.000,00-Rp4.000.000,00 per bulan, mencakup 56,25 persen pekebun. Sebagian besar pendapatan berasal dari kelapa sawit, karena pekebun belum menghasilkan nira aren. Rata-rata pendapatan pekebun mencapai

Rp6.270.082,00 per bulan. Hanya satu pekebun, Bapak Musa Nasution, yang mendapatkan pendapatan dari kombinasi kelapa sawit, aren, dan pengolahan nira aren. Penelitian Damanhuri *et al.* (2017), menunjukkan bahwa diversifikasi dapat meningkatkan pendapatan pekebun melalui tanaman sela yang memiliki potensi ekonomi.

4. Pendapatan pekebun. Kesabtihan Harga jual nira aren di Kabupaten Pelalawan cukup stabil, dengan 93,75 persen pekebun menjual nira segar seharga Rp10.000,00 per liter. Dari tahun 2018 hingga 2024, harga ini tetap konsisten. Sebanyak 6,25 persen pekebun menjual nira dengan harga Rp12.000,00 dan nira yang dimasak seharga Rp15.000,00 untuk mencegah fermentasi. Penelitian Syam *et al.* (2022), mendukung bahwa harga nira aren di Kecamatan Bandar Sei Kijang stabil di Rp10.000,00 per liter.
5. Tingkat produktivitas nira aren. Mayoritas pekebun nira aren di Kabupaten Pelalawan, yaitu 83,33 persen (6 orang). Produktivitas tanaman aren saat ini hanya mencapai setengah dari potensi maksimalnya, yang seharusnya bisa mencapai 15 hingga 20 liter per mayang. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas termasuk umur tanaman, di mana mayoritas pekebun memiliki tanaman berumur lebih dari 8 tahun dan menggunakan bibit jenis aren sadang yang berproduksi optimal antara usia 7 hingga 9 tahun. Selain itu, curah hujan, kondisi tanah (pH dan kesuburan), serta faktor morfologi seperti tinggi dan diameter batang juga berkontribusi pada produktivitas nira. Semakin tinggi dan besar diameter batang, semakin tinggi potensi produksi nira (Harahap, 2017).
6. Status kepemilikan lahan. Sebagian besar pekebun diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan memiliki lahan sendiri, yaitu 81,25 persen (13 orang). Kepemilikan lahan sendiri memberikan keuntungan ekonomi, karena pekebun tidak perlu membayar sewa dan dapat memaksimalkan hasil usahatani tanpa harus membagi hasil panen. Hal ini memungkinkan pekebun untuk mengelola dan mengembangkan lahan sesuai kebutuhan mereka. Penelitian Syam *et al.* (2022), menunjukkan bahwa status kepemilikan lahan berpengaruh pada pengelolaan tanaman aren dan kelapa sawit.
7. Lembaga permodalan/kredit. Mayoritas pekebun di Kabupaten Pelalawan, yaitu 93,75 persen (15 orang), tidak menggunakan lembaga permodalan untuk usahatani. Alasan utama adalah khawatir terhadap risiko utang, ketidakmampuan membayar pinjaman, serta proses pengajuan yang rumit dan memakan waktu. Bunga pinjaman yang tinggi dan fluktuasi harga komoditas juga menjadi faktor penghalang. Penelitian Syam *et al.* (2022), menunjukkan bahwa pekebun masih mengandalkan modal sendiri karena belum ada lembaga permodalan yang

khusus membantu mereka dalam diversifikasi aren dan kelapa sawit.

8. Rantai pemasaran nira aren. Semua pekebun nira aren di Kabupaten Pelalawan (100 persen atau 6 orang) menjual produknya langsung kepada konsumen, yang menunjukkan saluran pemasaran yang baik. Penjualan dilakukan dengan cara konsumen datang ke rumah pekebun, sehingga pekebun dapat memperoleh keuntungan tinggi tanpa potongan margin pemasaran. Beberapa pekebun juga memanfaatkan teknologi dengan menjual nira aren secara online. Penelitian Muslimah *et al.* (2017), menyatakan bahwa pemasaran langsung mengurangi biaya dan meningkatkan keuntungan, karena semakin pendek rantai pemasaran, semakin besar keuntungan yang diperoleh pekebun.

3.1.2. Dimensi Ekologi

1. Kesesuaian lahan. Kabupaten Pelalawan memiliki berbagai jenis tanah, termasuk aluvial, gambut, podsilik merah kuning, dan latosol. Tanaman aren paling cocok ditanam di tanah aluvial dan latosol, yang subur dan mendukung pertanian (Dewi *et al.*, 2024). Mayoritas pekebun (87,50 persen) menyatakan lahan mereka sangat baik untuk pertumbuhan aren, meskipun 12,50 persen mengalami masalah seperti tanaman kerdiil akibat penanaman bersamaan dengan kelapa sawit. Untuk mengatasi kendala ini, disarankan penggunaan parit cacing guna memenuhi kebutuhan hara tanaman aren.
2. Jumlah pokok tanaman aren. Mayoritas pekebun (37,50 persen atau 6 orang) menanam lebih dari 30 pokok tanaman aren per hektar. Penanaman pohon aren memiliki manfaat penting, seperti pencegahan erosi dan penyimpanan air, yang sangat relevan di lahan dekat perkebunan kelapa sawit. Penelitian Putri *et al.* (2022), menunjukkan bahwa penanaman aren dapat mencapai 60 pokok per hektar dengan jarak tanam 6×6 meter, dilakukan di sela-sela tanaman kelapa sawit.
3. Pengendalian gulma, hama dan penyakit. Mayoritas pekebun (81,25 persen atau 13 orang) di Kabupaten Pelalawan menggunakan bahan kimia, seperti herbisida, untuk mengendalikan hama, gulma, dan penyakit. Pengendalian gulma dengan bahan kimia, meskipun cepat dan efektif, dapat menimbulkan dampak negatif pada lingkungan, seperti pencemaran, kematian serangga non-target, dan penurunan keanekaragaman hayati. Penelitian Simamora *et al.* (2017), menunjukkan bahwa penggunaan herbisida dapat merusak ekosistem dan rantai makanan alami. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan.
4. Tingkat serangan hama dan penyakit. Mayoritas pekebun (68,75 persen atau 11 orang) melaporkan bahwa tanaman aren mereka tidak pernah terserang hama dan penyakit. Namun,

- 31,25 persen (5 orang) mengindikasikan adanya serangan hama yang rendah, khususnya oleh monyet, yang meminum nira aren dan membuang jeriken penampungnya. Serangan ini menyebabkan kerugian bagi pekebun. Penelitian Harahap dan Lubis (2019), menyebutkan bahwa monyet merupakan hama yang merusak tanaman aren dengan cara tersebut.
5. Jenis bibit aren. Mayoritas pekebun (87,50 persen atau 14 orang) menggunakan bibit aren jenis sadang, yang merupakan jenis unggul dan mulai berproduksi setelah 7-8 tahun dengan hasil 15-20 liter nira per manggar. Tinggi pohon jenis ini berkisar antara 5-8 meter, dengan 7-10 mayang per pohon. Penelitian Sebayang (2016), menyatakan bahwa aren genjah dapat berproduksi dalam waktu lebih cepat dibandingkan jenis lainnya.
 6. Intensitas penggunaan pupuk. Pekebun di Kabupaten Pelalawan umumnya menggunakan pupuk kimia dengan intensitas pemupukan 3 kali setahun, dengan 68,75 persen (11 orang) pekebun melakukan pemupukan ini. Pupuk yang digunakan meliputi Urea, TSP, dan ZA, dengan dosis 1 kg per pohon. Meskipun pupuk kimia dapat meningkatkan hasil tanaman, penggunaan jangka panjang dapat merusak kondisi tanah dan mencemari air, serta berkontribusi pada emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, penting bagi pekebun untuk mempertimbangkan praktik pertanian berkelanjutan dan alternatif pupuk yang lebih ramah lingkungan (Erlinawati *et al.*, 2022).
 7. Pintensitas penggunaan pestisida. Pekebun di Kabupaten Pelalawan menggunakan pestisida dengan intensitas normal, yaitu 2 kali setahun, yang dilakukan oleh 50 persen (8 orang) pekebun. Pestisida yang digunakan, seperti Gramoxone, bertujuan untuk mengendalikan gulma dengan dosis 1-3 liter per hektar. Meskipun penggunaan pestisida kimia dianggap praktis dan efektif, penggunaan yang berlebihan dapat mencemari tanah, air, dan udara serta mengganggu kesehatan pekebun. Dampak negatif ini termasuk tanah yang gersang dan stres pada tanaman kelapa sawit dan aren. Penelitian Ma'arif *et al.* (2016), menekankan pentingnya memperhatikan dampak residu pestisida terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.
 8. Intensitas pembersihan atau penyiaran. Pembersihan lahan atau penyiaran penting dilakukan untuk menghilangkan gulma pada tanaman aren dan kelapa sawit. Mayoritas pekebun (62,50 persen atau 10 orang) melakukan pembersihan 2-3 kali setahun. Penelitian Sebayang (2016), menyatakan bahwa penyiaran mencegah persaingan antara tanaman dan gulma, serta penting untuk menggemburkan tanah di sekitar batang aren untuk optimalisasi aerasi.

3.1.3. Dimensi Sosial

1. Tingkat pendidikan pekebun. Pendidikan pekebun berperan penting dalam pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah. Mayoritas pekebun memiliki pendidikan yang cukup baik, dengan 56,25 persen (9 orang) berpendidikan SMP, 31,25 persen (5 orang) SD, dan 12,50 persen (2 orang) tidak bersekolah. Tingkat pendidikan ini menunjukkan potensi besar bagi pekebun untuk mengadopsi inovasi dan teknologi dalam usahatani diversifikasi aren dan kelapa sawit (Ramana, 2021).
2. Umur pekebun merupakan faktor penting dalam menjalankan usahatani diversifikasi aren dan kelapa sawit. Mayoritas pekebun berusia produktif, dengan 43,75 persen (7 orang). Usia yang lebih muda cenderung memiliki fisik yang lebih kuat, sedangkan usia yang lebih tua seringkali terkait dengan pengalaman yang lebih baik dalam pengelolaan lahan. Penelitian Yanita dan Ningsih (2020), menunjukkan bahwa umur pekebun mempengaruhi kekuatan fisik, mental, dan kemampuan pengambilan keputusan untuk keberlanjutan usahatani.
3. Partisipasi keluarga dalam diversifikasi aren dan kelapa sawit dapat meningkatkan pendapatan dengan meningkatkan produktivitas lahan. Keluarga, terutama perempuan dan generasi muda, berkontribusi dalam penanaman, pemeliharaan, dan pemasaran. Namun, partisipasi keluarga pekebun tergolong kecil yaitu 50 persen (8 orang) dibantu istri. Penelitian Dyanto *et al.* (2022), menunjukkan bahwa partisipasi keluarga memberikan tenaga kerja yang umumnya tidak dibayar.
4. Pandangan pekebun tentang diversifikasi aren dan kelapa sawit bervariasi, tergantung pada kondisi ekonomi dan pengetahuan. Sebagian pekebun melihat diversifikasi sebagai cara untuk mengurangi ketergantungan pada satu komoditas dan meningkatkan pendapatan. Namun, ada juga yang ragu karena keterbatasan biaya, tenaga, waktu, serta akses informasi dan pasar. Sebanyak 50 persen (8 orang) pekebun berpendapat sangat baik tentang diversifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa diversifikasi dianggap positif karena memberikan sumber pendapatan tambahan dari aren. Penelitian Putri *et al.* (2022), mendukung pandangan ini, menekankan bahwa diversifikasi meningkatkan pendapatan pekebun.
5. Sumber informasi usahatani. Informasi merupakan faktor penting untuk kesuksesan usahatani, membantu pekebun dalam praktik pertanian yang efisien dan berkelanjutan. Sebanyak 56,25 persen (9 orang) pekebun mendapatkan informasi dari sesama pekebun. Informasi akurat memungkinkan pekebun mengambil keputusan yang lebih baik terkait teknik budidaya dan pengelolaan hama. Penelitian Ramdhan *et al.* (2020) menunjukkan bahwa pekebun lebih suka berbagi informasi

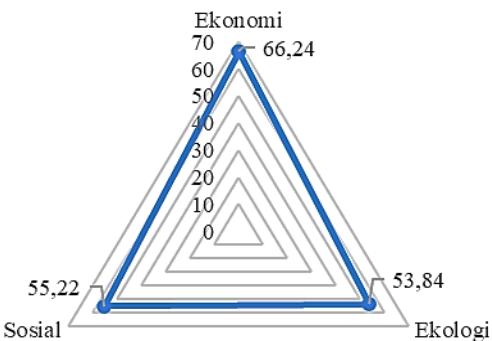
- karena dianggap lebih relevan dan mudah dipahami dibandingkan sumber lain yang lebih formal.
6. Intensitas kegiatan penyuluhan di Kabupaten Pelalawan tergolong rendah, dengan 78,57 persen pekebun (11 orang) hanya menerima penyuluhan 1-2 kali setahun. Penyuluhan yang dilakukan oleh Dinas Pertanian juga terbatas pada tanaman kelapa sawit, yang menghambat pengetahuan pekebun tentang praktik pertanian lainnya. Penelitian Ramana (2021), menunjukkan pentingnya meningkatkan frekuensi dan variasi materi penyuluhan, termasuk diversifikasi aren, untuk mendukung pendapatan pekebun.
 7. Keikutsertaan kegiatan penyuluhan. Seluruh pekebun di Kabupaten Pelalawan selalu mengikuti kegiatan penyuluhan, baik dari pemerintah maupun swasta. Minat tinggi pekebun untuk mengikuti penyuluhan disebabkan oleh prospek besar diversifikasi aren dan kelapa sawit. Terdapat tiga lembaga penyuluhan: penyuluhan desa yang fokus pada teknik budidaya kelapa sawit, Balai Diklat Kehutanan Pekanbaru yang menawarkan pelatihan diversifikasi, dan PT Musim Mas yang memberikan penyuluhan kepada anggota asosiasi pekebun kelapa sawit swadaya.
 8. Keikutsertaan dalam kegiatan kelompok tani. Kelompok tani berfungsi sebagai wadah kolaborasi bagi pekebun untuk berbagi pengetahuan dan keterampilan tentang diversifikasi, seperti penanaman aren di antara kelapa sawit. Kelompok ini juga memberikan akses ke sumber daya seperti bibit unggul dan pupuk, serta dukungan pemasaran. Namun, 68,75 persen (11 orang) pekebun tidak pernah mengikuti kegiatan kelompok tani, sementara 31,25 persen (5 orang) rutin berpartisipasi, terutama dalam kelompok tani kelapa sawit di bawah binaan PT Musim Mas. Kegiatan kelompok tani meliputi penyuluhan bulanan dan pelatihan teknik budidaya. Saat ini, belum ada kelompok tani untuk aren karena jumlah pekebun yang terbatas dan budidaya aren yang masih baru di daerah tersebut (Syam *et al.*, 2022).

3.2. Status Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan

Analisis keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit dilihat dari tiga dimensi utama yaitu dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara keseluruhan, keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan memiliki status cukup berkelanjutan dengan nilai indeks 58,43. Dimensi ekonomi memiliki status cukup berkelanjutan dengan nilai indeks 66,24. Dimensi ekologi memiliki status cukup berkelanjutan dengan nilai indeks 53,84. Dimensi sosial memiliki status cukup berkelanjutan dengan nilai indeks 55,22. nilai indeks keberlanjutan dapat di lihat pada Gambar 1.

1484

Analisis Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan



Gambar 1. Diagram Layang Analisis Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan

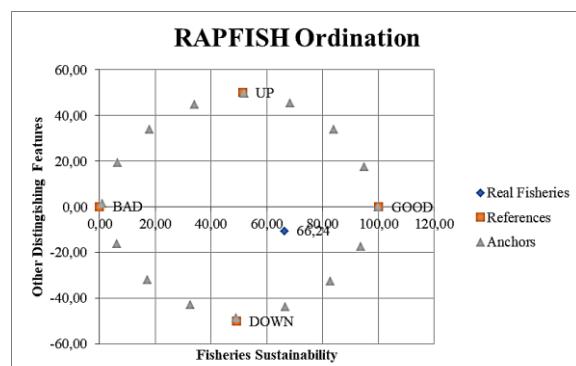
Nilai indeks keberlanjutan untuk setiap dimensi dalam diversifikasi aren dan kelapa sawit menunjukkan nilai korelasi R^2 sebesar 0,94, yang berarti 94% dari indikator yang digunakan telah terintegrasi dalam model penelitian ini, sementara sisanya tidak termasuk dalam model tersebut. Di samping itu, penelitian ini menunjukkan nilai stres yang lebih rendah dari 0,25, sehingga hasil analisis dianggap mencerminkan kondisi di lapangan. Maka dengan demikian, penelitian ini dinilai memenuhi kriteria statistik dan indikator yang digunakan tergolong sangat baik.

Tabel 3. Parameter Statistik (*Goodness of Fit*)

Dimensi	R^2	Nilai stress
Ekonomi	0.94	0.14
Ekologi	0.94	0.14
Sosial	0.95	0.14
Rata-rata	0.94	0.14

3.2.1. Dimensi Ekonomi

Nilai indeks keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan pada dimensi ekonomi dapat dilihat pada diagram RAP-Arenga Ordination pada Gambar 2.



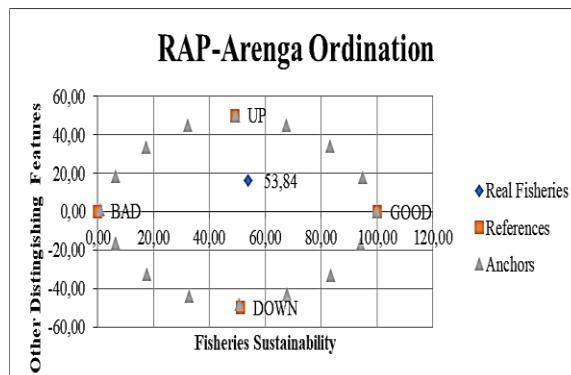
Gambar 2. Nilai Indeks Keberlanjutan Dimensi Ekonomi Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan

Hasil Rap-Arenga, nilai indeks keberlanjutan dari dimensi ekonomi adalah 66,24 yang hal ini masuk

pada kategori "cukup berkelanjutan". Dimensi ekonomi memiliki status keberlanjutan yaitu cukup berkelanjutan dikarenakan memiliki kendala pada beberapa atribut yaitu atribut tingkat produktivitas tanaman diversifikasi dan rantai pemasaran nira aren dan luas lahan.

3.2.2. Dimensi Ekologi

Nilai indeks keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan pada dimensi ekologi dapat dilihat pada diagram RAP-Arenga berikut ini.

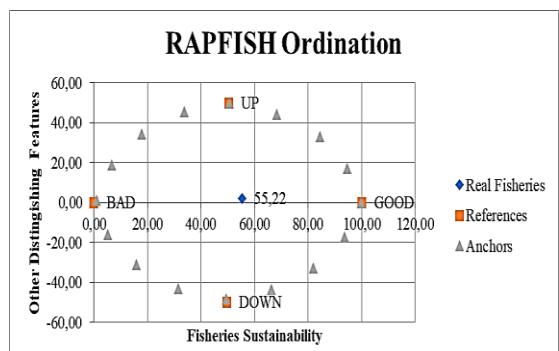


Gambar 3. Nilai Indeks Keberlanjutan Dimensi Ekologi Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan

Berdasarkan hasil RAP-Arenga pada dimensi ekologi didapatkan hasil indeks keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan sebesar 53,84. hasil ini menunjukkan bahwa dimensi ekologi dikategorikan sebagai "cukup berkelanjutan". Dimensi ekologi memiliki nilai yang rendah pada atribut pengendalian gulma, hama dan penyakit dan atribut intensitas penggunaan pupuk. Atribut-atribut ini menjadi fokus dalam penelitian keberlanjutan pada dimensi ekologi yang harus di perbaiki.

3.2.3. Dimensi Sosial

Nilai indeks keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan pada dimensi sosial dapat dilihat pada diagram RAP-Arenga Ordination pada Gambar 4.



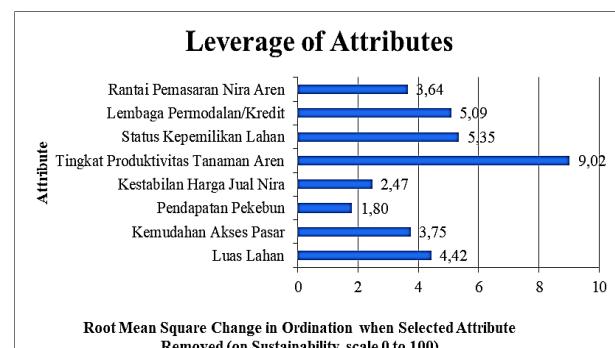
Gambar 4. Nilai Indeks Keberlanjutan Dimensi Sosial Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan

Berdasarkan hasil analisis Rap-Arenga, indeks keberlanjutan untuk diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan adalah 42,14, yang menunjukkan status "kurang berkelanjutan." Masalah ini terutama terkait dengan aspek sosial, di mana beberapa atribut, seperti intensitas kegiatan penyuluhan, memiliki nilai rendah. Sebagian besar pekebun melaporkan tidak menerima penyuluhan dari pemerintah atau swasta. Penyuluhan yang dilakukan oleh pemerintah hanya berlangsung sekali setahun, sementara pekebun yang terlibat dalam kelompok tani binaan PT. Musim Mas mendapatkan penyuluhan sebulan sekali. Selain itu, partisipasi pekebun dalam kelompok tani juga masih rendah, dengan banyak pekebun yang belum bergabung, dan kelompok tani yang ada sebagian besar adalah kelompok kelapa sawit yang dibina oleh PT. Musim Mas.

3.3. Atribut Sensitif Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit

3.3.1. Dimensi Ekonomi

Hasil analisis Leverage yang dilakukan pada 8 atribut, terdapat 6 atribut yang diambil sebagai atribut sensitif yang dapat mempengaruhi keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan. Adapun atribut sensitif tersebut adalah tingkat produktivitas tanaman diversifikasi, status kepemilikan lahan, lembaga permodalan atau kredit dan luas lahan.



Gambar 5. Analisis Leverage of Attributes Dimensi Ekonomi pada Analisis Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan

Penelitian ini mengidentifikasi tingkat produktivitas sebagai atribut pengungkit utama dengan nilai tertinggi 9,02. Tingkat produktivitas tanaman aren di Kabupaten Pelalawan tergolong sedang, yaitu antara 6 hingga 10 liter per manggar. Beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas termasuk curah hujan yang tinggi, ketinggian optimal tanaman, kondisi tanah (pH dan kesuburan), serta faktor morfologi seperti tinggi tanaman dan diameter batang, di mana semakin besar diameter batang, semakin tinggi potensi produksi nira (Harahap, 2017).

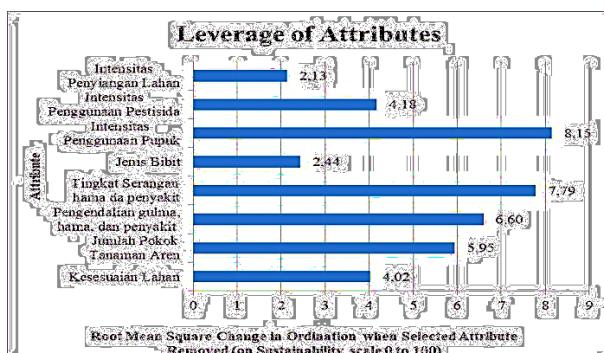
Status kepemilikan lahan menjadi atribut pengungkit kedua dengan nilai sensitivitas 5,35. Sebagian besar pekebun menggunakan lahan milik sendiri, yang memberikan kestabilan jangka panjang

dan mengurangi kekhawatiran terhadap pengambilalihan lahan oleh pihak lain. Hal ini mendukung usaha diversifikasi aren dan kelapa sawit, sesuai dengan penelitian Syam *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa status kepemilikan lahan adalah milik sendiri dan bagi hasil per pohon.

Lembaga permodalan/kredit merupakan atribut pengungkit ketiga dengan nilai sensitivitas 7,21. Mayoritas pekebun menggunakan modal sendiri dalam usahatani, menunjukkan kemandirian dalam pengelolaan sumber daya. Namun, banyak pekebun enggan menggunakan lembaga permodalan karena khawatir tidak mampu membayar pinjaman dan menghadapi proses pengajuan yang rumit. Meskipun ada tantangan modal, peningkatan pendidikan finansial dan akses ke permodalan dapat membantu pekebun mengembangkan usaha dan meningkatkan kesejahteraan mereka. Penelitian Syam *et al.* (2022), juga menunjukkan bahwa pekebun di Kabupaten Pelalawan belum memanfaatkan lembaga permodalan.

3.3.2. Dimensi Ekologi

Hasil analisis Leverage yang dilakukan pada 8 atribut, terdapat 5 atribut yang diambil sebagai atribut sensitif yang dapat mempengaruhi keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan. Adapun atribut sensitif tersebut adalah intensitas penggunaan pupuk, tingkat serangan hama dan penyakit, pengendalian gulma hama dan penyakit, jumlah pokok tanaman aren dan intensitas penggunaan pestisida.



Gambar 6. Analisis Leverage of Attributes Dimensi Ekologi pada Analisis Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan

Intensitas penggunaan pupuk diidentifikasi sebagai atribut pengungkit utama dengan nilai 8,15, di mana pekebun menggunakan pupuk secara sering (3 kali atau lebih dalam setahun). Penggunaan pupuk, baik organik maupun anorganik, penting untuk kesuburan tanah dan ketersediaan nutrisi, yang berdampak positif pada hasil panen. Namun, penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat mencemari lingkungan, sehingga praktik pertanian yang bijaksana diperlukan untuk menjaga keberlanjutan (Nengsih, 2017).

Tingkat serangan hama dan penyakit menjadi atribut pengungkit kedua dengan nilai 7,79. Meskipun

serangannya rendah, kehadiran hama seperti monyet dapat mengganggu produktivitas nira aren. Oleh karena itu, langkah pengendalian seperti penggunaan alat pelindung diperlukan untuk menjaga produktivitas tanaman (Harahap dan Lubis, 2019).

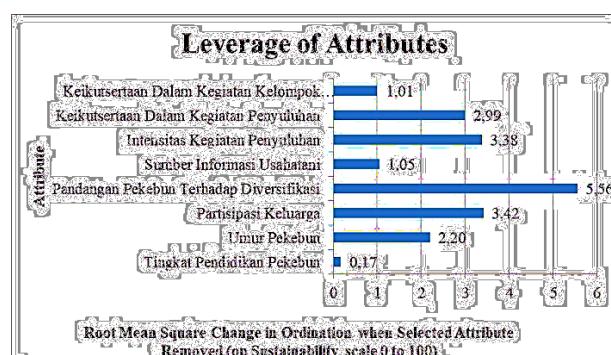
Pengendalian gulma, hama, dan penyakit merupakan atribut pengungkit ketiga dengan nilai sensitivitas 6,60. Penggunaan bahan kimia untuk pengendalian gulma dapat merusak lingkungan dan mengancam keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, perlu diterapkan pengendalian terpadu yang ramah lingkungan untuk menjaga keseimbangan ekosistem (Sari *et al.*, 2017).

Jumlah pokok tanaman aren menjadi atribut pengungkit keempat dengan nilai sensitivitas 5,95. Mayoritas pekebun menanam lebih dari 30 pokok aren, yang berkontribusi pada keseimbangan ekosistem dan pemanfaatan sumber daya alam yang berkelanjutan (Putri *et al.*, 2022).

Intensitas penggunaan pestisida adalah atribut pengungkit kelima dengan nilai sensitivitas 4,18. Pekebun menggunakan pestisida dalam kategori normal (2 kali setahun), namun dampaknya terhadap ekosistem tetap signifikan. Penggunaan pestisida harus dikelola dengan baik untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan Kesehatan (Ma'arif *et al.*, 2016).

3.3.3. Dimensi Sosial

Hasil analisis Leverage yang dilakukan pada 8 atribut, terdapat 4 atribut yang diambil sebagai atribut sensitif yang dapat mempengaruhi keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan. Nilai atribut sensitif tertinggi dibagi dua $5,56/2 = 2,78$. Adapun atribut sensitif tersebut adalah pandangan pekebun terhadap diversifikasi, partisipasi keluarga, intensitas kegiatan penyuluhan, keikutsertaan dalam kegiatan penyuluhan.



Gambar 7. Analisis Leverage of Attributes Dimensi Sosial pada Analisis Keberlanjutan Diversifikasi Aren dan Kelapa Sawit di Kabupaten Pelalawan

Pandangan pekebun terhadap diversifikasi aren diidentifikasi sebagai atribut pengungkit utama dengan nilai sensitivitas 5,56. Pekebun memiliki pandangan yang sangat positif terhadap diversifikasi aren dan kelapa sawit, yang menjadi faktor kunci dalam mendorong keberlanjutan sosial. Dukungan

edukasi, kebijakan, dan pengalaman sukses dari pekebun lain dapat memperkuat pandangan ini untuk mendorong adopsi diversifikasi yang lebih luas. Penelitian Putri *et al.* (2022), menunjukkan bahwa pekebun dapat memperoleh pendapatan dari kedua jenis tanaman tersebut.

Partisipasi keluarga juga berperan penting dalam keberhasilan usaha tani, dengan nilai sensitivitas 3,42 sebagai pengungkit kedua. Meskipun ada partisipasi keluarga, tingkat keterlibatan masih rendah, menunjukkan bahwa dukungan anggota keluarga belum dimanfaatkan sepenuhnya. Keterlibatan anggota keluarga dapat mengurangi beban kerja dan memberikan pengetahuan serta keterampilan bertani, sehingga meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan pekebun.

Intensitas kegiatan penyuluhan menjadi atribut pengungkit ketiga dengan nilai sensitivitas 3,38. Penyuluhan yang diterima pekebun hanya sekitar 1 hingga 2 kali setahun, yang membatasi kemampuan mereka dalam menerapkan diversifikasi. Mayoritas pekebun belum memahami cara menyadap aren, sehingga peningkatan intensitas penyuluhan dan pelatihan sangat diperlukan untuk mendukung keberlanjutan sosial-ekonomi (Runtu *et al.*, 2023).

Keikutsertaan dalam kegiatan penyuluhan adalah atribut pengungkit keempat dengan nilai sensitivitas 2,99. Tingkat keikutsertaan pekebun dalam kegiatan penyuluhan sangat tinggi, menunjukkan kesadaran akan pentingnya informasi dan keterampilan baru untuk meningkatkan hasil pertanian. Kegiatan penyuluhan tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis tetapi juga membantu membangun jaringan sosial di antara pekebun, seperti membangun komunitas pekebun pengelola hasil aren yang berkontribusi pada kesejahteraan dan keberlanjutan pertanian secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN

Status keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan berada pada indeks cukup berkelanjutan. Dimensi ekonomi memiliki nilai indeks keberlanjutan pada kategori cukup berkelanjutan. Dimensi ekologi memiliki nilai indeks keberlanjutan pada kategori cukup berkelanjutan. Selanjutnya dimensi sosial memiliki indeks keberlanjutan pada kategori cukup berkelanjutan.

Terdapat 12 atribut sensitif dari total 24 atribut yang digunakan menjadi pengungkit nilai keberlanjutan diversifikasi aren dan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan. Pada dimensi ekonomi terdapat 3 atribut pengungkit yaitu tingkat produktivitas tanaman diversifikasi, status kepemilikan lahan, lembaga permodalan atau kredit dan luas lahan. Pada dimensi ekologi terdapat 5 atribut pengungkit yaitu intensitas penggunaan pupuk, tingkat serangan hama dan penyakit, pengendalian gulma, hama dan penyakit, jumlah pokok tanaman aren dan intensitas penggunaan pestisida. Pada dimensi sosial terdapat 4 atribut

pengungkit yaitu pandangan pekebun terhadap diversifikasi, partisipasi keluarga, intensitas kegiatan penyuluhan, keikutsertaan dalam kegiatan penyuluhan.

Perlu dilakukannya upaya secara konkret berdasarkan hasil penelitian karena berdasarkan hasil masih dalam kategori cukup yaitu peningkatan kapasitas dan pengetahuan pekebun, penguatan aspek ekonomi dan akses pasar, dukungan ekologi dan pengelolaan lahan berkelanjutan, pengembangan teknologi tepat guna, penguatan kelembagaan dan tata kelola dan monitoring dan evaluasi berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, N. F., Garancang, S., dan Abunawas, K. 2023. Konsep umum populasi dan sampel dalam penelitian. *Pilar*, 14(1), 15–31.
- Andrie, B. M., dan Novianty, A. 2021. Optimalisasi pendapatan petani cabai merah dengan diversifikasi usahatani. *Mimbar Agribisnis*, 7(1), 254–266.
- Damanhuri, D., DU, R. M. M., dan Setyo Hadi, D. P. S. 2017. Pengembangan Diversifikasi Usaha Tani Sebagai Penguatan Ekonomi Di Kabupaten Bojonegoro, Tulungagung, Dan Volume 11 No. 1 Juni 2017 Ponorogo. *Cakrawala*, 11(1), 33–47.
- Dewi, D. S., Hiya, N., Rajali, M., dan Harahap, S. K. 2024. Budidaya Pohon Aren di Siopat Sosor Parbaba Samosir Tapanuli Utara. *Jurnal Abdimas Upmi*, 3(1), 17–23.
- Dyanto, R., Sukmawati, D., dan Apandi, N. 2022. Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi Dan Partisipasi Petani Anggota Kelompok Tani Terhadap Keberhasilan Usahatani Tomat (*Solanum lycopersicum L.*). *Agrijet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 10(1), 25–32.
- Erlinawati, N. A., Perceka, A. L., Ramdani, H. T., Mutmainna, G. N., dan Rusyani, H. 2022. Peningkatan Pengetahuan Petani Tentang Dampak Penggunaan Pupuk Kimia. *Jurnal Pengabdian Masyarakat DediKasi*, 3(01), 23–27.
- Fauzi, A. 2019. *Teknik analisis keberlanjutan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Feronika, I., dan Yusmini, J. Y. 2020. Analisis Pendapatan Rumah Tangga Sistem Integrasi Sapi Kelapa Sawit (SISKA) Pola Semi Intensif di Kecamatan Pangkalan Lesung Kabupaten Pelalawan. *Journal of Agribusiness and Community Empowerment*, 3(1), 1–15.
- Harahap, D. E. 2017. Kajian produktivitas tanaman aren berdasarkan sifat morfologi tanaman pada skuen tinggi tempat di Kabupaten Tapanuli Selatan. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 4(2), 161–170.
- Harahap, G., dan Lubis, M. M. 2019. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Dan Kelayakan Usaha Rumah Tangga Gula Aren (Studi Kasus : Kecamatan Bahorok, Kabupaten Langkat), Skripsi, Universitas Medan Area, Medan.
- Jufri, A., Pinardi, D., dan Tanjung, A. 2020. Pengembangan Komoditas Unggulan Mewujudkan Wilayah Pedesaan Yang Berkelanjutan, Prosiding Konferensi Ilmiah Nasional: Tahapan Penyusunan Roadmap Diversifikasi Perkebunan Rakyat Dengan Tanaman Obat. 261-270
- Ma'arif, M. I., Suhartono, S., dan Dewanti, N. A. Y. 2016. Studi prevalensi keracunan pestisida pada petani penyemprot sayur di Desa Mendongan Kecamatan

- Sumowono Kabupaten Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(5), 35–43.
- Maharani, E., Edwina, S., dan Kusumawaty, Y. 2022. Tinjauan Agroindustri Olahan Aren Di Provinsi Riau (Kasus Kabupaten Rokan Hulu Dan Kabupaten Kuantan Singingi). Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Agribisnis, 6(1), 228–234.
- Muslimah, S., Maharani, E., dan Edwina, S. 2017. Analisis efisiensi pemasaran dan mutu gula aren di Kabupaten Kuantan Singingi. *Dinamika Pertanian*, 33(3), 243–250.
- Mustofa, R., Backe, R., dan Apriyanto, M. 2023. Keberlanjutan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Riau Dalam Kawasan Resapan Air Berdasarkan Legalitas dan Produktivitas. Rawa Sains: *Jurnal Sains STIPER Amuntai*, 13(2), 85–91.
- Nengsih, Y. 2017. Pemberian Pupuk Organik Dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Di Pembibitan. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 15(4), 107–112.
- Putri, V. R., Yusmini, Y., dan Edwina, S. 2022. Analisis Kelayakan Finansial Diversifikasi Usahatani Kelapa Sawit Dan Aren (Studi Kasus Desa Kiyap Jaya Kecamatan Bandar Sei Kijang Kabupaten Pelalawan). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 9(2), 720–732.
- Ramana, B. 2021. Analisis Efektivitas Komunikasi Penyuluhan Pekebun Kelapa Sawit Pola Swadaya di Kecamatan Pangkalan Kuras Kabupaten Pelalawan. *Jurnal Agribisnis*, 23(1), 1–8.
- Runtu, N., Manuhutu, E., dan Kaunang, S. 2023. Keberhasilan Penyuluhan Pertanian Dalam Kegiatan Penyuluhan Di Kelurahan Sarongsong II Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Agrilasalle*, 2(1), 1–12.
- Sari, V. I., Hafif, R. A., dan Soesatrijo, J. 2017. Ekstrak gulma kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sebagai bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 9(1), 71–79.
- Sebayang, L. 2016. Keragaan eksisting tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr) di Sumatera Utara (peluang dan potensi pengembangannya). *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 3(2), 133–138.
- Simamora, D. I. S., Yusri, J., dan Dewi, N. 2017. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Karet Di Kecamatan Pangkalan Kuras Kabupaten Pelalawan. *Jom Faperta*, 4, 1–12.
- Syam, R. N. A., Edwina, S., dan Maharani, E. 2022. Analisis Sistem Agribisnis Aren di Desa Kiyap Jaya Kecamatan Bandar Seikijang Kabupaten Pelalawan. *Jurnal Agribisnis*, 24(2), 184–198.
- Wulantika, T. 2019. Keragaman Fenotipe Aren (*Arenga Pinnata*) Di Kecamatan Bukit Barisan Kabupaten Lima Puluh Kota. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2), 115–120.
- Yanita, M., dan Ningsih, R. 2020. Kajian Tata Kelola dan Aksesibilitas Pembiayaan Menuju Keberlanjutan Perkebunan Kelapa Sawit Swadaya. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian (JIMDP)*, 5(5), 152–159.