

EFISIENSI EKONOMI USAHA GULA AREN SERTA FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PENDAPATANNYA DI KABUPATEN GARUT

Economic Efficiency of Palm Sugar Business in Garut District and The Factors Affecting Its Income in Garut Regency

Dimas Suryo Arifianto^{1*}, Fitri Awaliyah¹, Muhamad Nu'man
Adinasa¹

¹Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Garut
Jl. Raya Samarang No.52A, Tarogong Kaler, Garut, Indonesia

* Email: dimassuryoar@gmail.com

Naskah diterima : 19-12-2024, direvisi : 26-12-2024, disetujui : 28/12/2024

ABSTRAK

Arenga pinnata Merr, atau pohon aren, merupakan komoditas bernilai ekonomi tinggi dari keluarga Arecaceae yang dalam pengembangannya sangat dipengaruhi oleh lingkungan tempat komoditas tersebut dibudidayakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat efisiensi usaha pengolahan gula aren dan mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap pendapatannya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan di 3 kecamatan sentra produksi aren di Kabupaten Garut, yaitu Cisewu, Bungbulang, dan Pakenjeng. Data primer didapatkan melalui survei, observasi langsung, dan wawancara mendalam kepada para petani aren, dan data sekunder didapatkan dari statistik pertanian serta literatur ilmiah. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah 30 responden. Analisis data dalam penelitian menggunakan statistik deskriptif melalui beberapa metode analisis yaitu *data envelopment analysis*, *cost-benefit analysis*, *economies of scale*, dan analisis regresi linear berganda. Hasil DEA menyatakan mayoritas usaha pengolahan aren sebanyak 99,3% berada dalam keadaan efisien dan sebesar 63,3% mengalami keadaan *economies of scale*, di mana biaya per unit rendah namun produksi maksimal yang menandakan adanya efisiensi dalam usaha. Hasil tersebut juga didukung dengan hasil analisis *cost benefit ratio* yang menghasilkan 2,92. Faktor yang berpengaruh signifikan terhadap pendapatan pengolahan aren adalah jumlah pohon aren yang dimiliki, yang menunjukkan pentingnya peningkatan produktivitas melalui penambahan jumlah pohon.

Kata kata Kunci: Aren, Efisiensi Ekonomi, Keragaan, Ekonomis, Agribisnis

ABSTRACT

Arenga pinnata Merr, or sugar palm tree, is a commodity of high economic value from the *Arecaceae* family whose development is greatly influenced by the environment where the commodity is cultivated. This research aims to examine the level of efficiency of the palm sugar processing business and identify the factors that most influence its income. This research uses a quantitative approach. This research was carried out in 3 sugar palm production center sub-districts in Garut Regency, namely Cisewu, Bungbulang, and Pakenjeng. Primary data was obtained through surveys, direct observation and in-depth interviews with sugar palm farmers, and secondary data was obtained from agricultural statistics and scientific literature. The sampling technique used purposive sampling technique with a total of 30 respondents. Data analysis in research uses descriptive statistics through several analytical methods, namely data envelopment analysis, cost-benefit analysis, economies of scale, and multiple linear regression analysis. The DEA results state that the majority of sugar palm processing businesses, 99.3%, are in an efficient state and 63.3% experience economies of scale, where the cost per unit is low but production is maximum, which indicates efficiency in the business. These results are also supported by the results of the cost benefit ratio analysis which produces 2.92. The factor that has a significant influence on sugar palm processing income is the number of palm trees owned, which shows the importance of increasing productivity through increasing the number of trees.

Keywords: Palm, Economic Efficiency, Agriculture, Economies, Agribusiness.

PENDAHULUAN

Arenga pinnata Merr, yang lebih dikenal sebagai pohon aren, merupakan salah satu jenis tanaman dari keluarga *Arecaceae* yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Suhendi, Nurdin, & Nurhikmah, 2023). Komoditas tanaman ini banyak dimanfaatkan dalam industri agroforestri untuk menghasilkan berbagai produk, seperti nira yang diolah menjadi gula aren, serta sebagai bahan baku biofuel, ijuk yang digunakan sebagai bahan baku sapu, lalu kolang-kaling yang berasal dari biji buahnya (Rahman, 2023). Keberhasilan pengembangan suatu komoditas sangat dipengaruhi oleh lingkungan tempat komoditas tersebut dibudidayakan, di mana faktor biofisik seperti tanah dan iklim dapat berperan sebagai peluang maupun kendala dalam pembangunannya (Effendi, 2010). Kemampuan adaptasi pohon aren terhadap berbagai kondisi tanah dan iklim, termasuk lahan marjinal, menjadikannya sebagai tanaman yang berpotensi besar untuk dikembangkan secara komersial di berbagai wilayah tropis, khususnya di Indonesia (Effendi, 2010). Tanaman Aren ini juga termasuk tanaman perkebunan yang berpotensi besar untuk dikembangkan (Nurdina, 2016).

Aren juga menjadi salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan juga sangat prospektif dalam pengembangannya serta memiliki peluang yang sangat besar dalam meningkatkan perekonomian wilayah (Purba, Affandi, & Asmono, 2013). Salah satunya adalah Negara Indonesia, yang merupakan salah satu produsen aren terbesar di dunia. (Departemen Pertanian

AS, 2022).

Tabel 1. Data Produksi Aren Dunia

No	Negara	Produksi Aren (Juta Metrik Ton)	Persentase Global (%)
1	Indonesia	46.52	59,6
2	Malaysia	18.42	23,6
3	Thailand	3.42	4,38
4	Colombia	1.80	2,31
5	Nigeria	1.40	1,79

Sumber: Departemen Pertanian Amerika Serikat (2022).

Berdasarkan data Statistik Perkebunan Non Unggulan Nasional, Indonesia memiliki luas area perkebunan aren yang signifikan, terutama di provinsi-provinsi seperti Jawa Barat, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Papua. Sebagai negara agraris, potensi aren di Indonesia tidak hanya mencakup potensi ekonomi lokal tetapi juga membuka peluang ekspor, mengingat permintaan gula aren organik yang meningkat di pasar internasional (Market Data Forecast, 2023).

Tabel 2. Data Produksi Aren Nasional

No	Provinsi	Luas / Areal (Ha)	Produksi (Ton)
1.	Jawa Barat	15.227	67.378
2.	Sumatera Utara	7.099	6.700
3.	Sulawesi Utara	5.427	1.162
4.	Sulawesi Selatan	5.139	4.701
5.	Sulawesi Tenggara	3.461	2.200
6.	Lainnya	26.891	24.345
Total		63.244	106.486

Sumber: Statistik Perkebunan Non Unggulan Nasional (2022)

Jawa Barat menduduki urutan pertama sebagai sentra produksi aren nasional, dengan luas lahan mencapai 15.227 Ha, dan dengan produksi aren sebanyak 67.378 ton. Tingginya produksi aren Jawa Barat didukung oleh produksi aren dari Kabupaten yang ada di Jawa Barat tersebut, salah satunya Kabupaten Garut yang memberikan kontribusi sebesar 16.168 ton atau setara dengan 24% dari total keseluruhan. Kabupaten Garut memiliki potensi dalam produksi aren, baik dari segi teknis budidaya, ketersediaan lahan, maupun faktor lainnya yang memengaruhi tingkat produktivitas. Tabel 3 menunjukkan bahwa produksi aren di Kabupaten Garut sebesar 16.168 ton ditopang oleh beberapa kecamatan yaitu Cisewu, Pakenjeng dan Bungbulang dengan total berjumlah 4.706 ton. Namun, pengelolaan yang belum optimal, pemasaran yang masih tradisional, keterbatasan diseminasi teknologi ke petani, kesulitan penyediaan benih unggul, serta kegiatan penghijauan oleh dinas atau instansi yang berfokus pada konservasi tanpa memberdayakan petani menjadikan tanaman aren belum memberikan nilai tambah (Effendi, 2010).

Tabel 3. Data Produksi Aren Kabupaten Garut

No	Kabupaten	Luas / Areal (Ha)	Produksi (Ton)
1.	Cianjur	3.331	18.873
2.	Garut	2.864	16.168
3.	Tasikmalaya	2.738	11.734
4.	Sukabumi	943	5.607
5.	Bandung Barat	504	2.906

Sumber: Statistik Perkebunan Non Unggulan Nasional (2022).

Nira aren yang diolah menjadi gula aren adalah salah satu hasil olahan yang paling sering dihasilkan (Lempang, 2012). Nira ini merupakan cairan manis yang diperoleh melalui penyadapan bunga jantan dan betina pohon aren (Rahman, 2023). Proses pembuatan gula aren dimulai dengan pengumpulan nira segar, yang kemudian direbus hingga mengental dan membentuk gula. Dibandingkan dengan gula kelapa dan gula tebu, gula aren dikenal memiliki rasa yang lebih manis (Nurohmah, Kusnadi, & Adhi, 2024). Selain itu, gula ini mengandung mineral seperti kalium, magnesium, dan zat besi, yang memberikan manfaat kesehatan (PuskoMedia Indonesia, 2024). Popularitas gula aren terus meningkat karena dianggap lebih alami dan memiliki indeks glikemik lebih rendah, menjadikannya pilihan yang lebih baik untuk penderita diabetes atau mereka yang ingin mengurangi konsumsi gula putih (Mogea, 1991).

Permasalahan dalam pengolahan nira aren menjadi gula mencakup berbagai aspek yang memengaruhi optimalisasi produksi dan keuntungan petani. Salah satu isu utama adalah rendahnya tingkat produktivitas lahan, di mana hasil panen aren sering kali belum sebanding dengan potensi yang ada. Masalah yang terjadi dipicu dari rendahnya kemampuan petani yang belum mampu menerapkan teknologi budidaya yang lebih modern, pengetahuan tentang praktik pertanian berkelanjutan, serta minimnya penggunaan input berkualitas, seperti bibit unggul dan pupuk yang tepat (Effendi, 2010). Faktor lain, seperti fluktuasi harga pasar dan keterbatasan infrastruktur, juga turut memperburuk efisiensi ekonomi, sehingga petani sulit mencapai keseimbangan antara biaya dan hasil produksi. Potensi yang dimiliki Kabupaten Garut dalam komoditas ini, perlu adanya pendekatan terpadu untuk meningkatkan efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomis dalam budidaya serta pengolahan aren.

Dalam agribisnis, efisiensi ekonomi berperan penting dalam menciptakan nilai tambah, karena setiap penghematan biaya dapat langsung berkontribusi pada profitabilitas petani. Dalam ekonomi, efisiensi dikelompokkan menjadi tiga jenis utama, yaitu efisiensi teknis, efisiensi alokatif (efisiensi harga), dan efisiensi ekonomi (Soekartawi, 2003). Efisiensi alokatif berkaitan dengan kemampuan dalam mengalokasikan faktor produksi variabel secara optimal, yang tercapai ketika nilai produk marginal dari suatu input sama dengan harga input tersebut. Efisiensi teknis mengacu pada sejauh mana tingkat produksi aktual mendekati tingkat produksi maksimum yang mungkin dicapai dengan sumber daya yang tersedia. Sementara itu, efisiensi ekonomi menunjukkan perbandingan antara

keuntungan aktual yang diperoleh dengan keuntungan maksimum yang dapat dicapai, mencerminkan efisiensi keseluruhan dari proses produksi dan pengelolaan sumber daya (Soekartawi, 2003).

Efisiensi ekonomi pengolahan aren dapat dilihat dari beberapa aspek, termasuk biaya produksi, pendapatan yang dihasilkan, dan potensi pasar untuk produk-produk yang dihasilkan. Lebih lanjut, efisiensi dalam pengolahan juga mencakup pengurangan limbah. Menurut Lay et al. (2004), dengan mengoptimalkan proses pengolahan, petani dapat memanfaatkan hampir seluruh bagian tanaman aren, termasuk sisa-sisa pengolahan yang dapat digunakan sebagai pakan ternak atau bahan bakar, sehingga meningkatkan nilai ekonomi keseluruhan dari usaha budidaya aren. Dengan demikian, fokus pada efisiensi ekonomi dalam proses pengolahan hasil panen aren tidak hanya meningkatkan keuntungan langsung bagi petani, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan usaha tani dan pengembangan agribisnis secara keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti efisiensi usaha pengolahan gula aren serta mencari faktor yang paling berpengaruh terhadap pendapatan dalam usaha pengolahan gula aren. Penelitian ini juga menjadi dasar bagi pengambil kebijakan dan pemangku kepentingan untuk memberikan dukungan berupa kebijakan yang dapat memfasilitasi perbaikan efisiensi, seperti pemberian insentif atau akses terhadap teknologi dan infrastruktur yang lebih baik.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di tiga kecamatan di Kabupaten Garut, yaitu Cisewu, Bungbulang, dan Pakenjeng, yang dipilih melalui metode *purposive sampling* karena merupakan sentra produksi gula aren di Kabupaten Garut. Lokasi ini juga dipilih karena tingkat produksi, produktivitas, dan luas area di daerah tersebut yang paling tinggi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2024. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan dukungan interpretasi kualitatif dari data *Focus Group Discussion* (FGD). Penelitian menggunakan data primer yang diperoleh melalui survei, observasi langsung, dan wawancara mendalam kepada para petani aren serta dari kegiatan *Focus Group Discussion*. FGD ini melibatkan berbagai pihak antara lain BRIN, Dinas Pertanian, Dinas Koperasi dan UMKM, Dinas Perindustrian dan Perdagangan, KPH Perhutani, Masyarakat Kawung Indonesia (MKI), serta petani kawung. Data sekunder didapatkan dari Badan Pusat Statistik Indonesia, Statistik Pertanian, dan literatur ilmiah. Sumber data ini melengkapi data primer dan memberikan kerangka referensi yang lebih luas untuk analisis.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah 30 petani. Menurut Sugiyono (2019) mengemukakan bahwa ukuran sampel yang layak dalam penelitian kuantitatif antara 30 sampai 500. Sampel dipilih secara *purposive sampling* yaitu dengan memilih petani yang mengolah nira arennya sendiri. Analisis berbasis statistik

deskriptif digunakan untuk mengukur dan menganalisis data secara objektif, sementara data dari *focus group discussion* membantu memberikan konteks dan pemahaman yang lebih mendalam terhadap permasalahan efisiensi ekonomi usaha gula aren di lokasi penelitian. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan pola distribusi, frekuensi, dan tren dalam data kuantitatif menghasilkan tabel, diagram, dan statistik ringkasan yang memberikan gambaran karakteristik sosial ekonomi petani aren di Kabupaten Garut. Penelitian ini menerapkan berbagai metode analisis, antara lain:

1. *Data Envelopment Analysis* (DEA)

DEA digunakan untuk mengukur efisiensi relatif unit-unit pengambilan keputusan (*Decision Making Units/DMUs*). Menurut (Sutawijaya & Lestari, 2009) *Data Envelopment Analysis* (DEA) merupakan metode berbasis program matematika yang digunakan untuk mengukur efisiensi teknis suatu *Decision Making Unit* (DMU). Metode ini dirancang untuk menilai efisiensi relatif suatu DMU ketika terdapat banyak *input* dan *output* yang harus dianalisis. Efisiensi relatif mengacu pada perbandingan kinerja suatu DMU yaitu unit usaha gula aren dengan unit usaha gula aren lainnya dalam sampel yang menggunakan jenis *input* dan *output* yang sebanding. DEA memformulasikan DMU dalam bentuk program linear fraksional untuk menemukan solusi optimal, yang kemudian dapat ditransformasikan menjadi program linear dengan bobot tertentu untuk masing-masing *input* dan *output*. Berikut rumus perhitungannya :

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0}, \quad \forall i = 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq \theta y_{i0}, \quad \forall i = 1, 2, \dots, s \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (3)$$

$$\lambda_j = 0, \quad \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

Keterangan :

n = Jumlah DMUs yang dianalisis.

m = Jumlah jenis input.

s = Jumlah jenis output.

x_{ij} = Input ke- i dari DMU- j .

y_{rj} = Output ke- r dari DMU- j .

x_{i0} = Input ke- i dari DMU yang sedang dianalisis (DMU-0)

y_{i0} = Output ke- r dari DMU yang sedang dianalisis (DMU-0).

Kriteria

Unit usaha dengan efisiensi 100% atau =1 dianggap efisien.

Unit usaha dengan nilai kurang dari 100% atau >1 dianggap inefisien.

2. *Cost Benefit Analysis* (CBA)

Benefit Cost Ratio merupakan suatu indikator yang digunakan untuk mengukur efisiensi ekonomi suatu kegiatan atau proyek dengan

membandingkan antara pendapatan yang diperoleh (*benefit*) dan total biaya yang dikeluarkan (*cost*). Dalam analisis ini, B merepresentasikan manfaat atau keuntungan yang dihasilkan, sementara C menggambarkan seluruh biaya yang diperlukan untuk menjalankan aktivitas tersebut. Pendekatan ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan suatu proyek melalui perbandingan antara nilai total benefit dan total *cost*, sehingga memberikan gambaran tentang sejauh mana manfaat yang dihasilkan mampu menutupi biaya yang telah dikeluarkan. B/C Ratio menjadi alat yang krusial dalam pengambilan keputusan investasi dan analisis kelayakan usaha (Adi, Handayani, & Setiono, 2016). Cara perhitungan BCR dilakukan menggunakan rumus:

$$BCR = \frac{\pi}{TC}$$

Keterangan

Π = Pendapatan

TC = Total dari biaya pengeluaran

Ada dua kemungkinan B/C yang terjadi, yaitu :

B/C ratio > 1 maka usaha layak untuk dilanjutkan,

B/C ratio < 1 maka usaha tersebut tidak layak atau merugi.

3. *Economies of Scale*

Setiap industri pasti terkait dengan pencapaian skala ekonomis, baik sudah tercapai maupun belum (Sukayanthi & Yuliarmi, 2021). Untuk menganalisis dampak skala produksi terhadap biaya per unit. Analisis ini mengevaluasi apakah peningkatan skala produksi menurunkan biaya rata-rata. Rumus perhitungan *economies of scale* yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Biaya per unit} = \frac{\text{Biaya Total}}{\text{Produksi (Kg)}}$$

Analisis hubungan skala produksi dan biaya:

- Jika Biaya Per Unit kecil sementara produksi yang dihasilkan tinggi, maka usaha termasuk *economies of scale*.
- Jika Biaya Per Unit besar sementara produksi yang dihasilkan kecil, maka usaha termasuk *disconomies of scale*,

4. Analisis Linear Berganda

Untuk memodelkan hubungan variabel dengan variabel dependen. Hasil analisis dapat menunjukkan apakah salah satu *input* produksi secara signifikan memengaruhi pendapatan. Analisis linear berganda dapat membantu menghitung elastisitas produksi, yaitu seberapa sensitif *output* terhadap perubahan salah satu *input*. Elastisitas ini penting untuk memahami efisiensi teknis. Dengan memasukkan faktor-faktor eksternal, analisis linear dapat mengidentifikasi penyebab inefisiensi ekonomi.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$$

Keterangan

- Y : Pendapatan petani aren.
 X₁ : Jumlah pohon
 X₂ : Jumlah peralatan produksi
 X₃ : Lama usaha

Di mana β adalah koefisien regresi, dan ϵ adalah error.

- 1) Uji Hiptotesis
 Signifikansi (uji t), apakah variabel independen signifikan mempengaruhi Y
 Kecocokan model (*R-Squared*), seberapa baik model menjelaskan variabilitas Y
- 2) Interpretasi hasil, menganalisis dan mengevaluasi hubungan antara *input* (biaya atau sumber daya) dan *output* (produksi atau pendapatan) efisien dan faktor-faktor eksternal (seperti lama usaha, pendidikan petani, atau tergabungnya dalam kelembagaan pertanian).

Metode ini memberikan evaluasi komprehensif terhadap efisiensi ekonomi usaha gula aren, baik dari sisi teknis maupun finansial. Data kualitatif dari FGD memberikan dimensi tambahan untuk memahami konteks kebijakan dan implementasi di Kabupaten Garut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam penelitian ini merupakan petani aren yang tersebar di 3 kecamatan sentra produksi aren di kabupaten Garut yaitu di Kecamatan Cisewu, Bungbulang dan Pakenjeng. Hasil observasi lapang memperlihatkan bahwa tidak ada petani aren yang melakukan proses penanaman dan pembibitan secara terencana. Semua pohon aren yang dikelola oleh petani tumbuh secara alami. Selain itu, dalam aspek pemeliharaan pohon aren, hanya 1 responden yang menggunakan pupuk dalam perawatan pohon. Temuan ini menggambarkan bahwa sebagian besar petani bergantung pada kondisi alam dalam budidaya pohon aren dan tidak menggunakan praktik pertanian yang lebih terencana dalam hal pembibitan dan pemupukan. Frekuensi panen nira aren yaitu dua kali dalam satu tahun, dengan 120 - 180 hari penyadapan setiap satu periode panennya.

Mayoritas petani aren masih mengolah gula aren menggunakan teknik tradisional tanpa bantuan mesin atau teknologi modern. Seluruh petani atau penyadap aren merupakan pengolah nira aren menjadi gula aren, karena setelah melakukan penyadapan nira petani langsung melakukan pengolahannya secara mandiri. Proses pengolahan dilakukan sendiri atau bersama dengan keluarga terutama oleh istri dari penyadap. Proses pembuatan gula aren dilakukan secara manual, dimulai dari penyadapan nira menggunakan wadah bambu atau plastik, dilanjutkan dengan perebusan nira hingga mengental dan dicetak secara

sederhana. Pendekatan tradisional ini memiliki kelebihan dalam mempertahankan cita rasa khas gula aren, namun juga menghadirkan tantangan, seperti rendahnya efisiensi produksi dan waktu pengerjaan yang relatif lama.

Sebagian besar responden yaitu 50% berada dalam kategori usia produktif, yaitu antara 30 - 50 tahun, yang menunjukkan bahwa mayoritas petani masih berada dalam usia aktif bekerja. Petani pada usia produktif umumnya memiliki kondisi fisik yang mendukung aktivitas usahatani yang bersifat dinamis, kreatif, dan responsif terhadap penerapan teknologi baru (Susanti, Listiana, & Widayat, 2016). Dari hasil wawancara tidak adanya responden dengan rentang usia 20-29 tahun dikarenakan kurangnya minat generasi muda terhadap usaha penyadapan aren. Penuaan petani dapat berdampak negatif pada produktivitas dan keberlanjutan pertanian. Dengan semakin banyaknya petani yang memasuki usia pensiun dan kurangnya generasi muda yang menggantikan mereka, ada risiko besar terhadap ketahanan pangan dan ekonomi pertanian di masa depan (Susilowati, 2016).

Mayoritas responden petani adalah laki-laki, yang mencakup 99,7% dari total responden. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas penyadapan nira aren lebih banyak dilakukan oleh laki-laki, namun aktivitas pengolahan gula aren 90% dilakukan oleh perempuan, yang sebagian besar merupakan istri dari penyadap. Meskipun demikian, para penyadap tetap banyak membantu dalam proses pengolahan gula. Peran gender dapat berubah setiap masa karena pengaruh kemajuan, baik kemajuan di bidang ekonomi, pendidikan dan teknologi (Sudarta, 2017).

Mayoritas responden yaitu 60% hanya menyelesaikan pendidikan dasar SD, diikuti oleh 20% responden dengan pendidikan tingkat menengah (SMP). Hal ini menunjukkan bahwa petani aren masih didominasi oleh mereka dengan tingkat pendidikan rendah, yang dapat menjadi tantangan dalam adopsi teknologi dan pengelolaan usaha yang lebih modern. Menurut Soekartawi (2006), pendidikan memiliki pengaruh terhadap pola pikir petani, khususnya dalam menerima inovasi dan menerapkan ide-ide baru. Petani dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung lebih cepat memahami, sehingga dapat bekerja dengan lebih efisien dan mengambil keputusan secara lebih tepat dalam pengelolaan usaha tani mereka.

Responden dengan kepemilikan pohon terbanyak memiliki 108 pohon, sementara yang paling sedikit hanya memiliki 2 pohon. Sebagian besar responden yaitu 76,7% memiliki pohon dalam jumlah yang sedikit, yaitu antara 1 hingga 25 pohon. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa jumlah pohon aren yang dimiliki petani relatif rendah, yang disebabkan oleh praktik budidaya yang masih bergantung pada proses alami tanpa adanya kegiatan pembibitan. Pohon aren dibiarkan tumbuh secara alami pada lahan miliknya atau pohon aren dibeli dari lahan kepemilikan orang lain. Hal ini juga sejalan dengan penelitian di Kabupaten Polewali Mandar yang menyatakan hal yang sama yaitu praktik

budidaya bergantung pada proses alami tanpa adanya kegiatan pembibitan (Intan, Karim, & Irundu, 2023).

Tabel 4. Karakteristik Sosial Ekonomi Petani

Karakteristik Sosial Ekonomi	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Usia		
< 20	1	0.03
20-29	-	0
30-50	15	50.
> 50	14	49.7
Jenis kelamin		
Laki	29	97.7
Perempuan	1	0.03
Pendidikan		
Tidak lulus sekolah	1	0.03
SD	18	60
SMP	6	20
SMA	2	0.07
Sarjana	3	10
Jumlah Pohon Aren		
1-25	23	76.7
26-50	4	13.3
51-100	2	6.66
>100	1	3.33
Lama Usaha (tahun)		
1-10	10	33.3
11-20	9	30.0
21-30	7	23.3
>30	4	13.3
Tergabung Kelompok Tani		
Ya	15	50
Tidak	15	50
Sebagai Pekerjaan Utama		
Ya	15	50
Tidak	15	50
Kendala Utama		
Modal	3	10
Cuaca	24	80
Pasar	1	0.33
Fluktuasi hasil panen	1	0.33
Tidak adanya budidaya	1	0.33

Sumber: Data Primer (2024), diolah.

Lama usaha petani aren didominasi oleh 1-10 tahun yaitu sebesar 33,3 %, dengan masa usaha terlama mencapai 45 tahun. Hal ini menunjukkan rendahnya pengalaman petani dalam mengelola tanaman aren, di mana sebagian besar telah memiliki pengalaman yang rendah. Menurut Agatha dan Wulandari (2018), lama bertani memengaruhi pemanfaatan usahatani, di mana petani berpengalaman cenderung lebih selektif dalam memilih inovasi, berhati-hati dalam pengambilan keputusan, dan memiliki keterampilan tinggi dalam berusahatani. Sebaliknya, petani dengan pengalaman terbatas cenderung lebih cepat mengambil keputusan

tetapi menghadapi risiko yang lebih besar.

Sebanyak 50% responden tergabung dalam kelompok tani atau kelembagaan pertanian seperti Paguyuban Arum Gula atau Kelompok Peduli Samudera, sedangkan 50% lainnya belum bergabung dalam kelembagaan apapun. Keanggotaan dalam kelembagaan memberikan akses terhadap pelatihan, dukungan teknis, dan informasi pasar, yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha mereka. Fungsi dan peran lembaga meliputi kemampuan dalam mengelola berbagai aspek, seperti informasi, tenaga kerja, modal, dan material, yang mencakup kegiatan perolehan, pengaturan, pemeliharaan, pengerahan, serta pengelolaan konflik (Anantanyu, Sumardjo, Slamet, & Tjitropranoto, 2009). Hal ini berpengaruh terhadap efisiensi ekonomi dalam kegiatan usahatani, karena pengelolaan yang efektif dapat meningkatkan alokasi sumber daya, mengurangi pemborosan, dan mempercepat pengambilan keputusan dalam proses produksi.

Kendala utama yang dihadapi responden adalah cuaca, yang disebutkan oleh 80% responden sebagai hambatan terbesar dalam proses penyadapan dan pengolahan gula aren. Hasil wawancara menunjukkan bahwa cuaca yang buruk mengakibatkan para petani aren sulit melakukan penyadapan, sehingga ini menjadi kendala utama mereka. Cuaca yang buruk juga menyebabkan hasil gula aren yang dihasilkan mengalami penurunan kuantitas maupun kualitas.

Data Envelopment Analysis (DEA)

Data Envelopment Analysis (DEA) dikembangkan sebagai model dalam evaluasi kinerja atau produktifitas dari sekelompok unit usaha (Khrisna, 2016). *Data Envelopment Analysis* berfungsi untuk menilai efisiensi dalam penggunaan sumber daya (*input*) untuk mencapai hasil (*output*) yang tujuannya untuk maksimalisasi efisiensi. Penggunaan analisis DEA dalam penelitian ini memungkinkan untuk mengidentifikasi tingkat efisiensi relatif antar unit usaha gula aren karena memiliki karakteristik *input* dan *output* serupa. Melalui DEA, tidak hanya efisiensi teknis yang dapat diukur, tetapi juga dapat memberikan informasi mengenai unit usaha yang operasionalnya belum optimal, sehingga dapat diarahkan untuk meningkatkan efisiensi usahanya. Berdasarkan analisis DEA dengan pendekatan *input-oriented dan asumsi Variable Returns to Scale* (VRS), diperoleh bahwa dari total 30 DMU atau 30 unit usaha pengolahan gula aren yang dianalisis berada pada Tabel 5.

Berdasarkan hasil analisis *Data Envelopment Analysis* (DEA) sebanyak 99.3% petani aren telah mencapai skor efisiensi sebesar 1 atau 100%, yang menandakan alokasi sumber daya mereka sudah optimal. Tingginya persentase petani yang efisien menunjukkan bahwa sebagian besar usaha gula aren di wilayah penelitian telah memanfaatkan sumber daya secara optimal untuk menghasilkan pendapatan yang sesuai. Sementara ditemukan sebanyak 2 petani aren atau sebesar 0.67 % berada dalam kondisi belum efisien. Hal ini menunjukkan bahwa 2 petani aren tersebut belum mampu memanfaatkan *input*

yang dimiliki.

Tabel 5. Hasil Analisa Data Envelopment Input-Oriented Variable Return to Scale

Efisiensi	Petani (Orang)	Persentase (%)
= 1	28	99.3
< 1	2	00.7
Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer (2024), diolah.

Melalui analisis DEA teridentifikasi bahwa kesamaan utama dari responden yang belum efisien adalah adanya kelebihan dalam penggunaan biaya total, yang meliputi biaya tetap maupun biaya variabel. Biaya yang terlalu tinggi ini tidak diimbangi dengan peningkatan *output* yang sebanding, sehingga efisiensi mereka menurun. Petani aren dengan skor efisiensi rendah perlu ada perbaikan, melalui efisiensi biaya produksi. Keberadaan biaya yang lebih tinggi daripada yang seharusnya diperlukan untuk menghasilkan satu unit *output* menunjukkan adanya pemborosan dalam proses produksi.

Economies Of Scale

Dalam analisis efisiensi ekonomi usaha gula aren ini, *economies of scale* digunakan untuk mengidentifikasi sejauh mana petani bisa mencapai efisiensi yang lebih baik jika skala produksi mereka dijalankan lebih besar. Penggunaan *economies of scale* ini juga dapat merepresentasikan banyaknya petani aren yang sudah mampu menekan biayanya dan menghasilkan *output* yang maksimal sehingga berada dalam kategori yang efisien.

Economies of Scale menunjukkan bahwa petani yang beroperasi pada skala produksi yang lebih besar cenderung dapat mencapai efisiensi yang lebih tinggi, karena mereka mampu mengalokasikan biaya secara tetap pada volume produksi yang lebih besar. Untuk mengetahui berapa banyak responden yang mengalami *economies of scale*, kita dapat melihat biaya per unit yang dihitung untuk responden. Jika biaya per unit mampu diturunkan dan menghasilkan produk lebih banyak, maka responden tersebut mengalami *economies of scale*. Berdasarkan perhitungan biaya per unit untuk setiap responden, kita identifikasi responden yang mengalami *diseconomies of scale*, yaitu mereka yang memiliki biaya per unit lebih tinggi pada produksi yang rendah.

Berdasarkan analisis *economies of scale* pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa dari 30 responden petani aren, mayoritas 19 responden atau sebesar 63,3% mengalami *economies of scale*, di mana biaya per unit cukup rendah namun mampu menghasilkan *output* yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa skala produksi yang lebih besar memungkinkan petani untuk lebih efisien dalam penggunaan sumber daya, seperti tenaga kerja dan alat. Peningkatan kapasitas produksi memungkinkan pembagian biaya tetap yang lebih besar ke dalam jumlah *output* yang lebih banyak, sehingga menurunkan biaya per unit

Tabel 6. Produksi, Biaya dan Keadaan Skala Ekonomis

No	Produksi (Kg)	Biaya Total (Rp)	Biaya per Unit (Rp/Kg)	Keterangan
1	3	10.779	4.311	Diseconomies
2	3	4.402	1.467	Economies
3	3	7.594	2.531	Economies
4	3	17.493	5.831	Diseconomies
5	3	17.521	5.840	Diseconomies
6	3	24.237	8.079	Diseconomies
7	4	20.903	5.972	Diseconomies
8	4	8.141	2.035	Economies
9	4	10.738	2.685	Economies
10	5	19.840	3.968	Diseconomies
11	6	15.264	2.544	Economies
12	7	2.802	400	Economies
13	7	16.923	2.418	Economies
14	8	48.647	6.486	Diseconomies
15	9	44.427	5.227	Diseconomies
16	9	17.385	1.932	Economies
17	9	20.213	2.246	Economies
18	10	11.488	1.172	Economies
19	10	12.884	1.288	Economies
20	10	18.380	1.838	Economies
21	10	34.624	3.462	Economies
22	10	58.757	5.876	Diseconomies
23	10	83.859	8.386	Diseconomies
24	10	84.204	8.420	Diseconomies
25	12	17.917	1.493	Economies
26	12	44.674	3.723	Economies
27	18	34.935	1.941	Economies
28	23	157.247	6.880	Economies
29	30	198.288	6.610	Economies
30	40	214.696	5.367	Economies

Sumber: Data Primer (2024), diolah.

Fenomena ini mengindikasikan bahwa usaha gula aren di Kabupaten Garut memiliki **potensi** untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya produksi dengan memperbesar skala usaha. Namun, pencapaian *economies of scale* yang optimal memerlukan peningkatan pengelolaan sumber daya dan penggunaan teknologi yang lebih efisien. Skala produksi yang lebih besar pada usaha gula aren dapat meningkatkan daya saing dan mengurangi biaya per unit, yang pada akhirnya dapat meningkatkan profitabilitas usaha.

Cost-Benefit Analysis (BCA)

Benefit-Cost Ratio (B/C Ratio) memberikan gambaran yang jelas tentang keseimbangan antara manfaat yang diperoleh dan biaya yang dikeluarkan usaha gula aren. Rasio ini digunakan untuk menilai sejauh mana biaya yang dikeluarkan dapat memberikan keuntungan yang optimal bagi petani aren. Dengan menghitung perbandingan antara pendapatan yang dihasilkan (manfaat) dan total biaya yang dikeluarkan (biaya), B/C ratio memberikan

indikasi langsung mengenai efektivitas dan keberlanjutan ekonomi dari kegiatan usaha tersebut.

Tabel 7. Hasil Analisis *Benefit Cost Rasio* dalam Rupiah

Biaya Tetap	3.225
Biaya Variabel	39.417
Biaya Total	42.642
Harga/kg Produksi	16.700 10
Penerimaan	167.000
Keuntungan	124.358
B/C Ratio	2,92

Sumber: Data Primer (2024), diolah.

Berdasarkan analisis *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C) pada Tabel 7, diketahui bahwa nilai Net B/C dari usahatani gula aren adalah 2,92. Nilai ini menunjukkan **bahwa** setiap satu satuan biaya yang dikeluarkan oleh petani gula aren menghasilkan manfaat atau keuntungan bersih sebesar 2,92 kali lipat dari biaya tersebut. Dengan kata lain, usaha gula aren ini dapat dikatakan sangat layak secara ekonomi, karena nilai Net B/C lebih besar dari 1,0, yang merupakan batas minimum kelayakan usaha menurut analisis ekonomi.

Hasil ini mencerminkan efisiensi usaha gula aren dalam memanfaatkan sumber daya yang ada untuk menghasilkan pendapatan yang signifikan. Nilai Net B/C yang tinggi **ini** juga menunjukkan bahwa usaha gula aren memberikan pengembalian yang sangat menguntungkan bagi petani. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap tingginya nilai Net B/C antara lain adalah kemampuan petani dalam mengoptimalkan input seperti tenaga kerja, peralatan, dan jumlah pohon, serta tingginya nilai ekonomi produk gula aren di pasaran.

Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel-variabel yang mempengaruhi pendapatan, seperti jumlah pohon, lama usaha, terhadap pendapatan yang dapat mengevaluasi efisiensi usaha. Metode regresi linear memungkinkan pengukuran secara kuantitatif terhadap pengaruh satu atau lebih variabel seperti jumlah pohon, jumlah alat dan lama usaha terhadap pendapatan petani. Analisis regresi linier berganda yang melibatkan banyak variabel independen, seringkali muncul masalah yang disebabkan oleh adanya keterkaitan antara dua atau lebih variabel independen. Keterkaitan antar variabel independen tersebut dikenal sebagai multikolinearitas (Sungkawa, 2015). Hasil dari regresi linear dapat mengidentifikasi hubungan fungsional antara variabel-variabel tersebut dan mengukur sejauh mana perubahan dalam faktor-faktor *input* akan mempengaruhi *output*. Analisis ini memberikan gambaran yang jelas mengenai kekuatan dan arah hubungan antara variabel-variabel yang diteliti, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang berbasis data untuk meningkatkan efisiensi ekonomi usaha pengolahan gula

aren. Hal ini menjadikan regresi linear sebagai alat yang efektif dalam mengoptimalkan strategi dan pengambilan keputusan dalam peningkatan efisiensi usaha agribisnis.

Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen pengukuran yang digunakan mampu mengukur variabel yang dimaksud secara akurat. Uji validitas perlu dilakukan sebelum uji lainnya untuk memastikan bahwa instrumen pengukuran yang digunakan dapat mengukur variabel yang dimaksud secara akurat dan relevan, sehingga hasil uji T dapat diandalkan dalam menguji hipotesis. Validitas diuji menggunakan korelasi Pearson antara setiap item dalam variabel independent (jumlah tenaga kerja, jumlah pohon, pendidikan terakhir) terhadap variabel dependent (pendapatan).

Hasil analisis menunjukkan bahwa semua item memiliki nilai korelasi lebih besar dari 0,3 dan signifikan pada tingkat signifikansi 5% ($p < 0,10$). Hal ini menunjukkan bahwa semua variabel seperti jumlah pohon, jumlah alat dan lama usaha valid untuk digunakan dalam analisis regresi linier.

Tabel 8. Hasil Uji Validitas Pearson

Input	r hitung	r tabel (N=30, $\alpha = 0.05$)	Keterangan Valid
Jumlah Pohon	0,744 >	0,361	Valid
Jumlah Alat	0,806 >		Valid
Lama Usaha	0,424 >		Valid

Sumber: Data Primer (2024), diolah.

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur konsistensi data menggunakan nilai Cronbach's Alpha. Hasil analisis yang menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha untuk semua variabel berada di atas 0,60 mengartikan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang cukup. Data yang memiliki realibilitas yang cukup dapat digunakan dalam analisis regresi tanpa adanya keraguan terhadap keandalan pengukurannya.

Tabel 6. Hasil Uji Statistik Reliabilitas

Cronbach's Alpha	N
,601	3

Sumber: Data Primer (2024), diolah.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha untuk semua variabel adalah 0,61, yang berada di atas batas minimum 0,60. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang cukup. Data dianggap andal dan dapat digunakan dalam analisis regresi tanpa adanya

keraguan terhadap keandalan pengukurannya.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data residual dari model regresi memenuhi asumsi distribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan metode Kolmogorov-Smirnov, serta visualisasi menggunakan Q-Q Plot. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi berada di atas 0,5 ($p > 0,5$), yang berarti data residual berdistribusi normal. Hal ini didukung oleh Q-Q Plot yang menunjukkan distribusi data residual yang mengikuti garis diagonal, sehingga asumsi normalitas terpenuhi.

Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,108, yang lebih besar dari tingkat signifikansi yang umum digunakan, yaitu 0,05. Nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 ini mengindikasikan bahwa distribusi data dalam penelitian ini tidak berbeda signifikan dari distribusi normal. Data yang digunakan dalam penelitian mengenai pendapatan petani gula aren, jumlah pohon, jumlah peralatan, dan lama usaha dapat diasumsikan telah mengikuti distribusi normal.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

N		30
Parameter Normal ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	49304,091
<i>Most Extreme Differences</i>	Absolut	,145
	Positif	,145
	Negatif	-,068
Tes Statistik		,145
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		,108 ^c

Sumber: Data Primer (2024), diolah.

Uji t

Uji t dilakukan untuk menganalisis pengaruh jumlah pohon aren, jumlah peralatan yang digunakan, dan lama usaha, terhadap pendapatan petani. Uji T bertujuan untuk menentukan apakah setiap variabel independen secara parsial memiliki pengaruh signifikan terhadap pendapatan petani. Uji T dapat menunjukkan apakah jumlah pohon aren yang dimiliki petani berkontribusi nyata terhadap peningkatan pendapatan. Hasil uji T memberikan informasi penting mengenai variabel mana yang secara individual paling relevan dan signifikan dalam menentukan keberhasilan usaha gula aren. Temuan ini dapat digunakan untuk merumuskan strategi peningkatan pendapatan, seperti memperbanyak jumlah pohon aren atau memperbaiki penggunaan peralatan, berdasarkan hasil signifikan dari analisis statistik.

Tabel 8. Hasil Uji t

		Std. Error	Beta	t	sig
(Konstan)	-93834,139	32340,530		-2,901	,007
Jumlah Pohon	1642,222	438,895	,405	3,742	,001
Jumlah Alat	3237,917	579,569	,625	5,587	,000
Lama Usaha	-1698,742	822,517	-,190	-2,065	,049

Sumber: Data Primer (2024), diolah.

Variabel jumlah pohon menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pendapatan petani aren dengan nilai signifikansi sebesar 0,01 ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah pohon aren yang dimiliki petani memiliki hubungan yang nyata dengan pendapatan, di mana peningkatan jumlah pohon cenderung meningkatkan pendapatan. Hubungan ini menunjukkan bahwa jumlah pohon aren adalah faktor penting yang berkontribusi terhadap kesejahteraan ekonomi petani. Upaya untuk meningkatkan jumlah pohon aren, seperti melalui program pembibitan, peningkatan akses lahan, atau pengelolaan kebun yang lebih baik, dapat menjadi strategi efektif dalam mendukung peningkatan pendapatan petani. Menurut Menty et al., (2018), semakin banyak jumlah tanaman yang dikelola, semakin tinggi pula pendapatan yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh jumlah tanaman yang lebih banyak, yang mempengaruhi hasil produksi yang menyebabkan meningkatnya pendapatan usaha tani.

Variabel jumlah peralatan yang digunakan menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,00 ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah peralatan yang digunakan yang dimiliki petani memiliki hubungan dengan pendapatan petani aren. Penggunaan peralatan yang lebih lengkap oleh petani aren secara signifikan memengaruhi peningkatan pendapatan mereka. Hubungan ini menegaskan bahwa peralatan memainkan peran penting dalam mendukung efektivitas dan efisiensi produksi, seperti dalam proses penyadapan nira, pengolahan nira menjadi gula aren atau aktivitas lainnya. Petani yang memiliki akses terhadap lebih banyak peralatan cenderung mampu meningkatkan produktivitas, yang berdampak positif pada pendapatan mereka. Hasil ini memberikan implikasi bahwa penyediaan atau fasilitasi akses terhadap peralatan pertanian yang memadai dapat menjadi salah satu strategi utama dalam mendukung pengembangan usaha tani aren dan meningkatkan kesejahteraan petani. Efektivitas penggunaan peralatan pertanian sebaiknya disesuaikan dengan jenis kegiatan yang dilakukan dan kebutuhan spesifik wilayah, serta harus mempertimbangkan kondisi lingkungan setempat untuk memaksimalkan hasil (Adillah, 2016)

Variabel lama usaha memiliki pengaruh signifikan terhadap pendapatan dengan nilai signifikansi sebesar 0,049 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa seiring dengan bertambahnya durasi usaha, petani cenderung memiliki

peningkatan dalam pendapatan mereka. Besarnya lama usaha, petani lebih mampu mengelola sumber daya, menghadapi tantangan produksi, serta mengoptimalkan strategi bisnis mereka. Menurut Agatha dan Wulandari (2018), lama bertani memengaruhi pemanfaatan usahatani, di mana petani berpengalaman cenderung lebih selektif dalam memilih inovasi, berhati-hati dalam pengambilan keputusan, dan memiliki keterampilan tinggi dalam berusahatani. Sebaliknya, petani dengan pengalaman terbatas cenderung lebih cepat mengambil keputusan tetapi menghadapi risiko yang lebih besar.

Uji F

Hasil uji F menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,00, yang lebih kecil dari tingkat signifikansi yang umum digunakan, yaitu 0,05. Ini berarti bahwa model regresi yang digunakan secara keseluruhan signifikan dalam menjelaskan variasi pendapatan petani gula aren. Variabel-variabel yang dimasukkan dalam model regresi (seperti jumlah pohon, jumlah peralatan, lama usaha, dll.) secara bersama-sama memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pendapatan petani. Uji F ini memberikan gambaran bahwa kombinasi faktor-faktor yang dianalisis dalam model regresi dapat digunakan untuk meramalkan atau menjelaskan pendapatan petani secara valid dan kuat.

Tabel 9. Anova Dalam Uji F

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	279570014063,430	3	93190004687,810	34,370	,000 ^b
Residual	70495907865,236	26	2711381071,740		
Total	350065921928,667	29			

Sumber: Data Primer (2024), diolah.

Uji R-Square

Uji *R-square* dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur seberapa besar variabel independen, seperti jumlah pohon dan jumlah peralatan, dapat menjelaskan variasi pada variabel dependen, yaitu pendapatan petani aren. Nilai *R-square* memberikan gambaran tentang tingkat kecocokan model regresi, di mana semakin tinggi nilai *R-square*, semakin besar proporsi variasi pendapatan petani yang dapat dijelaskan oleh variabel-variabel independen dalam model.

Tabel 10. Hasil Uji R-Squared

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,894 ^a	,799	,775	52070,923

Sumber: Data Primer (2024), diolah.

Nilai *R Squared* (koefisien determinasi) sebesar 0,79 menunjukkan bahwa sekitar 79% variasi dalam pendapatan petani dapat dijelaskan oleh model regresi yang melibatkan variabel-variabel yang dianalisis. Model regresi ini dapat

menjelaskan sebagian besar faktor yang mempengaruhi pendapatan petani gula aren. Nilai R Squared yang cukup tinggi ini mengindikasikan bahwa model yang digunakan memiliki kekuatan prediksi yang baik dan dapat memberikan wawasan yang relevan dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan petani.

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa variabel-variabel yang signifikan seperti jumlah pohon, jumlah alat dan lama usaha berperan penting dalam menentukan produktivitas dan pendapatan petani gula aren. Peningkatan efisiensi ekonomi dapat dicapai melalui strategi pengelolaan yang fokus pada optimalisasi penggunaan biaya, peningkatan kapasitas pohon aren maupun optimalisasi penggunaan peralatan. Hasil penelitian juga menunjukkan beberapa petani aren menjual produk turunan aren yang lain seperti kolang - kaling dan injuk. Dalam konteks ekonomi melalui pemanfaatan produk turunan aren yang lain pada satu pohon aren dapat meningkatkan pendapatan petani aren yang mampu memicu meningkatnya efisiensi ekonomi usahatani aren di Kabupaten Garut.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN

Usaha gula aren di Kabupaten Garut secara umum sudah efisien, dilihat dari potensi hasil dan kontribusinya terhadap pendapatan petani yang didapatkan melalui hasil *data envelopment analysis*, analisis *economies of scale* dan *cost-benefit analysis*, namun efisiensi ekonomi usaha ini masih mampu ditingkatkan dikarenakan sebagian petani masih mengalami keadaan *diseconomies*. Faktor yang berpengaruh signifikan terhadap pendapatan adalah jumlah pohon aren yang dimiliki, yang menunjukkan pentingnya peningkatan produktivitas melalui penambahan jumlah pohon. Jumlah peralatan terbukti signifikan terhadap pendapatan petani, karena penggunaan peralatan yang memadai dapat meningkatkan efisiensi, mempercepat waktu produksi, menjaga kualitas, dan meningkatkan hasil produksi. Investasi dalam peralatan, baik melalui program bantuan maupun pelatihan teknologi, menjadi langkah strategis untuk meningkatkan daya saing dan kesejahteraan petani, namun seluruh responden masih melakukan usahanya dengan metode yang sangat tradisional tanpa pemanfaatan teknologi.

Untuk mencapai efisiensi ekonomi yang lebih baik, diperlukan kebijakan yang mendukung pengembangan agribisnis gula aren. Kebijakan ini mencakup pelatihan petani, akses terhadap teknologi modern, peningkatan infrastruktur distribusi, dan penguatan kelembagaan petani. Saat ini, hanya sebagian dari petani yang tergabung dalam kelembagaan, sehingga perlu didorong partisipasi yang lebih luas untuk memperbaiki akses terhadap pembibitan, sumber daya, pasar, pelatihan, dan informasi. Selain itu, pemanfaatan produk turunan aren yang masih terbatas dapat ditingkatkan untuk memperluas potensi pendapatan petani. Hal tersebut sangat disayangkan karena meskipun para petani di

Kabupaten Garut ini telah berpengalaman dalam usaha mereka, yang sudah berlangsung lama, mereka masih terbatas mengolah hasil pohon aren hanya menjadi gula aren saja Dengan langkah-langkah ini, diharapkan produktivitas dan pendapatan petani meningkat, sekaligus mendukung pengembangan ekonomi lokal di Kabupaten Garut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas program MBKM-ISS Universitas Garut yang telah mendanai penelitian ini pada tahun pelaksanaan 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. P., Handayani, F. S., & Setiono. (2016). Analisis Kelayakan Investasi Dan Optimalisasi Komposisi Jumlah Tipe Rumah Untuk Mendapatkan Keuntungan Optimum Pada Perumnas Jeruk Sawit Permai Karanganyar Arief. Surakarta: *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*.
- Adillah, R. (2016). Kinerja Pemanfaatan Mekanisasi Pertanian Dan Implikasinya Dalam Upaya Percepatan Produksi Pangan Di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 163-177.
- Anantanyu, S., Sumardjo, Slamet, M., & Tjitropranoto, P. (2009). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas Kelembagaan Petani. *Jurnal Penyuluhan*, 82-91.
- Effendi, D. S. (2010). Prospek Pengembangan Tanaman Aren (Arenga pinnata Merr) Mendukung Kebutuhan Bioetanol di Indonesia. *Perspektif*, 36-46.
- Hadinata, I., & Manurung, A. H. (n.d.). Penerapan Data Envelopment Analysis (DEA).
- Intan, N., Karim, F. F., & Irundu, D. (2023). Pemanfaatan Pohon Aren (Arrenga pinnata Merr.) oleh Masyarakat Sekitar Hutan Desa Sambaliwali Kabupaten Polewali Mandar. *Pangale*, 11-20.
- Isbah, U., & Iyan, R. Y. (2016). Analisis Peran Sektor Pertanian Dalam Perekonomian Dan Kesempatan Kerja Di Provinsi Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi Pembangunan*, 7(19), 45 - 54.
- Khrisna. (2016, Agustus 17). *Data Envelopment Analysis Metode, Kelebihan, Kekurangan, dan Evaluasi DEA*. From Data Riset: <https://datariset.com/artikel/detail/data-envelopment-analysis>
- Lay, A., R.T.P. Hutapea, J. Tuyuwale, J.O. Sondakh Dan A. Polakitan, 2004. Pengelangan Komoditas Aren Di Daerah Minahasa, Sulawesi Utara. Prosiding Seminar Nasional Aren, Tondano, 9 Juni 2004. Balai Penelitian Tanaman Kelapa Dan Palma Lain.
- Lempang, M. (2012). Pohon Aren dan Manfaat Produksinya. *Info Teknis EBONI*, 37-54.
- Market Data Forecast. (2023, June). *Palm Sugar Market*. From Market Data Forecast: <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/palm->

sugar-market

- Nurdina, R. D. (2016, June 06). *Potensi Aren (Arenga pinnata, MERR) di Jawa Barat*. From Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Barat: <https://disbun.jabarprov.go.id/post/view/136>
- Nurohmah, N. N., Kusnadi, N., & Adhi, A. K. (2024). Tata Kelola Rantai Nilai Gula Aren di Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Agribisnis Indonesia (Journal of Indonesian Agribusiness)*, 106-119.
- Purba, E., Affandi, O., & Asmono, L. P. (2013). Nilai Ekonomi dan Sebaran Aren (*Arenga pinnata*) di Desa Bukum dan Desa Suka Maju, Kecamatan Sibolangit. 1-8.
- PuskoMedia Indonesia. (2024, September 27). *Kandungan Gizi Gula Aren: Kelezatan yang Bergizi*. From Pemerintah Bener Bener: <https://www.bener.desa.id/kandungan-gizi-gula-aren-kelezatan-yang-bergizi/>
- Rahman. (2023). *Persepsi Masyarakat Terhadap Faktor Faktor Pemanfaatan Tanaman Aren (Arenga pinnata Merr) di Dalam dan Sekitar Kawasan Hutan di Desa Alu, Kabupaten Polewali Mandar*. Majene: Fakultas Pertanian Dan Kehutanan Universitas Sulawesi Barat.
- Rumokoi, M. (2004). Aren, Kelapa Dan Lontar Sebagai Alternatif Pemenuhan Kebutuhan Gula Nasional.
- Sa'diyah, N. H. (2016). Analisis Efisiensi Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (Dea) (Kasus Pada PT. Indonesia Toray Synthetic). *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 101-119.
- Sudarta, W. (2017). Pengambilan Keputusan Gender Rumah Tangga Petani Pada Budidaya Tanaman Padi Sawah Sistem Subak Di Perkotaan. *Jurnal Manajemen Agribisnis*, 59-65.
- Suhendi, Nurdin, A. S., & Nurhikmah. (2023). Potensi dan Pemanfaatan Pohon Aren (*Arenga pinnata*) di Desa Gulapapo Kecamatan Wasile Kabupaten Halmahera Timur . 3(2).
- Sukayanthi, P. M., & Yuliarmi, N. N. (2021). Analisis Skala Ekonomis Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Pada Industri Furniture Di Kabupaten Gianyar. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 1131-1359.
- Sungkawa, I. (2015). Penerapan Regresi Linier Ganda Untuk Mengukur Efisiensi Pola Penggunaan Air Tanah System Rice Intensification (Sri) Di Kabupaten Bandung, Subang, Dan Karawang. *ComTech*, 259-265.
- Susanti, D., Listiana, N. H., & Widayat, T. (2016). Pengaruh Umur Petani, Tingkat Pendidikan Dan Luas Lahan Terhadap Hasil Produksi Tanaman Sembung. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 72-82.
- Susilowati, S. H. (2016). Fenomena Penuaan Petani dan Berkurangnya Tenaga Kerja Muda Serta Implikasinya Bagi Kebijakan Pembangunan Pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 35-55.
- Sutawijaya, A., & Lestari, E. P. (2009). Efisiensi Teknik Perbankan Indonesia Pascakrisis Ekonomi: Sebuah Studi Empiris Penerapan Model DEA. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 47-49.