



Peningkatan Pendapatan Petani Berbasis Pembangunan Berkelanjutan Melalui Inovasi Teknologi dan Akses Pasar

Increasing Farmers' Income Based on Sustainable Development Through Technological Innovation and Market Access

Hasriani Hasriani^{1)*}, Sukriming sappareng², Hamjah Abdul Malik³

^{1,2,3} Andi Djemma Palopo University, Palopo City, South Sulawesi, Indonesia

Email: hasrianihasbi75@gmail.com

How to Cite:

Hasriani, H., Sappareng, S., Malik, H. (2025). Peningkatan Pendapatan Petani Berbasis Pembangunan Berkelanjutan Melalui Inovasi Teknologi dan Akses Pasar. *Sinta Journal*, 6 (2), 503–520. DOI: <https://doi.org/10.37638/sinta.6.2.503-520>

ARTICLE HISTORY

Received [24 August 2025]

Revised [18 September 2025]

Accepted [05 October 2025]

KEYWORDS

digitalization,
income,
innovation,
market access,
production,

This is an open access article
under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh inovasi teknologi terhadap peningkatan pendapatan petani di Kecamatan Rante Angin Kabupaten Kolaka Utara (khususnya teknologi yang berhubungan dengan efisiensi produksi dan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan), untuk mengidentifikasi peran akses pasar dalam meningkatkan pendapatan petani (baik melalui akses pasar lokal, maupun regional dan bagaimana hal tersebut berkontribusi terhadap keberlanjutan ekonomi petani), serta untuk mengeksplorasi interaksi antara inovasi teknologi dan akses pasar dalam meningkatkan pendapatan petani serta dampaknya terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan. Metode penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kuantitatif, menggunakan data primer dan data sekunder yang didapatkan melalui teknik pengumpulan data observasi, wawancara, kuesioner serta studi pustaka yang kemudian dianalisis menggunakan metode analisis berganda. Hasil penelitian ini menemukan beberapa hal, yakni: 1) Penggunaan alat dan mesin

pertanian (alsintan) terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan pendapatan petani; 2) Penggunaan pupuk modern seperti pupuk majemuk (NPK), pupuk hayati, dan pupuk organik cair, berperan penting dalam meningkatkan hasil panen melalui perbaikan kesuburan tanah dan efisiensi penyerapan hara tanaman; 3) Penggunaan alsintan berpengaruh positif dan signifikan terhadap pendapatan petani; 4) Sistem Tanam Inovatif berpengaruh positif dan signifikan terhadap pendapatan petani; 5) Akses Sistem Digitalisasi memberikan dampak yang signifikan dan searah terhadap pendapatan petani, dan; 6) Irigasi dan akses digitalisasi memiliki peranan penting dalam meningkatkan kesejahteraan petani. Kesimpulan: Penggunaan teknologi pertanian yang inovatif dan akses pasar yang baik berpengaruh positif pada peningkatan pendapatan petani di Kecamatan Ranteangin, Kabupaten Kolaka Utara.

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the influence of technological innovation on increasing farmer income in Rante Angin District, North Kolaka Regency (especially technology related to production efficiency and sustainable natural resource management), to identify the role of market access in increasing farmer income (both through local and regional market access and how it contributes to farmer economic sustainability), and to explore the interaction between technological innovation and market access in increasing farmer income and its impact on achieving sustainable development goals. The research method used is quantitative research, using primary and secondary data obtained through observation data collection techniques, interviews, questionnaires and literature studies which are then analyzed using multiple analysis methods. The results of this study found several things, namely: 1) The use of agricultural tools and machinery (alsintan) has been proven to have a positive impact on increasing farmer income; 2) The use of modern fertilizers such as compound fertilizers (NPK), biofertilizers, and liquid organic fertilizers, plays an important role in increasing crop yields by improving soil fertility and plant nutrient

absorption efficiency; 3) The use of alsintan has a positive and significant effect on farmer income; 4) Innovative Planting Systems have a positive and significant effect on farmer income; 5) Access to digitalization systems has a significant and directional impact on farmers' income, and; 6) Irrigation and digitalization access play an important role in improving farmers' welfare. Conclusion: The use of innovative agricultural technology and good market access has a positive impact on increasing farmers' income in Ranteangin District, North Kolaka Regency

PENDAHULUAN

Sektor pertanian memiliki peran yang sangat vital dalam perekonomian Indonesia, terutama dalam konteks masyarakat pedesaan yang menggantungkan hidupnya pada hasil pertanian. Sebagai sektor yang menyerap banyak tenaga kerja, pertanian juga merupakan sektor yang berpotensi besar dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya bagi petani. Namun, meskipun sektor ini penting, banyak petani yang menghadapi berbagai tantangan yang menghambat peningkatan pendapatan mereka. Beberapa tantangan utama yang sering dihadapi petani antara lain: rendahnya produktivitas, terbatasnya akses terhadap teknologi modern, fluktuasi harga komoditas yang tidak stabil, dan keterbatasan akses pasar (Rochaeni et al., 2023).

Beberapa tahun terakhir, pemerintah dan berbagai organisasi non-pemerintah telah mendorong pemanfaatan inovasi teknologi dan peningkatan akses pasar sebagai solusi untuk mengatasi masalah-masalah ini. Inovasi teknologi dalam pertanian mencakup berbagai metode dan alat baru yang dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas, seperti penggunaan teknologi pertanian presisi, sistem irigasi cerdas, dan penggunaan benih unggul. Di sisi lain, akses pasar yang lebih luas, baik secara lokal maupun internasional, juga dapat meningkatkan daya tawar petani dan memberikan peluang harga yang lebih baik (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021).

Meskipun teknologi dan akses pasar dianggap penting, masih banyak penelitian yang belum mengupas secara mendalam mengenai sejauh mana keduanya dapat saling memengaruhi dan berkontribusi terhadap peningkatan pendapatan petani dalam konteks pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan dalam konteks pertanian tidak hanya mencakup aspek ekonomi, tetapi juga memperhatikan faktor sosial dan lingkungan. Praktik pertanian yang berkelanjutan bertujuan

untuk meningkatkan kesejahteraan petani tanpa merusak sumber daya alam yang ada.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh inovasi teknologi terhadap peningkatan pendapatan petani di Kecamatan Rante Angin Kabupaten Kolaka Utara (khususnya teknologi yang berhubungan dengan efisiensi produksi dan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan), untuk mengidentifikasi peran akses pasar dalam meningkatkan pendapatan petani (baik melalui akses pasar lokal, maupun regional dan bagaimana hal tersebut berkontribusi terhadap keberlanjutan ekonomi petani), serta untuk mengeksplorasi interaksi antara inovasi teknologi dan akses pasar dalam meningkatkan pendapatan petani serta dampaknya terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang menggunakan data primer berupa hasil wawancara, kuesioner dan observasi langsung serta data sekunder berupa data-data arsip pemerintah setempat dan pihak-pihak yang terkait. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara observasi, wawancara, membagi kuesioner terkait usaha tani padi di Kecamatan Rante Angin Kabupaten Kolaka Utara dan juga studi pustaka. Populasi dalam penelitian ini merupakan semua petani padi yang berada di Kecamatan Rante Angin Kabupaten Kolaka Utara, berjumlah 32 Petani yang didapatkan menggunakan rumus Slovin. Teknik pengumpulan data menggunakan metode *sample random sampling*. Metode *sample random sampling* merupakan pengambilan sampel secara acak. Penentuan sampel dengan menggunakan rumus *Slovin* dengan taraf signifikansi 10% (Sugiyono, 2017).

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis berganda. Dengan tujuan untuk menjawab permasalahan pertama yaitu inovasi teknologi yang diterapkan oleh petani di Kecamatan Rante Angin dan pengaruhnya terhadap peningkatan pendapatan petani, dianalisis dengan regresi linear.

a. Regresi linear sederhana dengan formulasi sebagai berikut (Anggrani & Riduwan, 2021).

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_nX_n + \varepsilon \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Y = Pendapatan petani

X₁, X₂, ..., X_n = Variabel inovasi teknologi (penggunaan alat tanam modern, pupuk organik, irigasi efisien)

β = Koefisien regresi (pengaruh masing-masing teknologi)

ε = error term

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5X_5 + \beta_6X_6 + \varepsilon \dots\dots\dots(2)$$

Di mana:

Y = Pendapatan petani per musim tanam (Rp)

X₁ = Penggunaan alsintan (skor)

X₂ = Penggunaan pupuk bio (skor)

X₃ = Sistem tanam inovatif (skor)

X₄ = Teknologi irigasi (skor)

X₅ = Akses informasi (skor)

b. Uji Asumsi Klasik

Empat uji asumsi klasik terdiri dari persyaratan statistik yang harus dipenuhi pada analisis regresi berganda yang berbasis Ordinary Least Square (OLS). Uji normalitas data digunakan untuk menentukan apakah data terdistribusi normal. Kriteria pengujian sebagai berikut:

1. Uji Normalitas Data: digunakan untuk menentukan apakah data terdistribusi normal. Kriteria pemeriksaan adalah sebagai berikut: nilai signifikan lebih dari 0,5 menunjukkan dispersi normal, dan nilai signifikan kurang dari 0,5 menunjukkan dispersi tidak normal.
2. Uji Multikolinearitas: dilakukan untuk mengetahui apakah ada korelasi yang kuat antara variabel independen yang berkontribusi pada pembentukan model melalui regresi. Tidak ada korelasi yang signifikan di antara variabel bebas dalam model yang baik. Oleh karena itu, nilai VIF yang tinggi sama dengan nilai toleransi yang rendah, yang menunjukkan adanya kolinearitas yang tinggi, karena $VIF = 1/\text{toleransi}$.
3. Uji Autokorelasi: Ini bertujuan untuk menentukan apakah ada hubungan antara kesalahan pengganggu pada periode t dan kesalahan pengganggu pada periode t-1 dalam model regresi linear. Pengujian nilai Durbin Watson (DW) adalah salah satu metode analisis yang digunakan untuk menentukan apakah ada atau tidaknya autokorelasi.
4. Uji Heteroskedastisitas: Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah ada ketidaksamaan dalam varians dan residual dari satu pengamatan ke pengamatan lain dalam model regresi. Homokedastisiditas atau ketidakhadiran heterokedastisitas adalah tanda model regresi yang baik. Analisis grafik digunakan untuk menentukan apakah ada heterokedastisitas dalam penelitian ini.

Untuk menjawab permasalahan kedua dan ke tiga, yaitu: (2) bagaimana akses pasar berperan dalam meningkatkan pendapatan

petani, khususnya dalam konteks pertanian yang berkelanjutan? (3) sejauh mana inovasi teknologi dan akses pasar dapat saling memengaruhi dalam meningkatkan pendapatan petani di Kecamatan Rante Angin dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan menggunakan beberapa indikator.

Untuk menjawab permasalahan ke empat, yakni: bagaimana hubungan antara penggunaan inovasi teknologi dan akses pasar dalam mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan di sektor pertanian dianalisis korelasi rank spearman dengan formulasi sebagai berikut (Anggraeni & Riduwan, 2021).

$$rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2-1)} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- rho = Koefisien korelasi rank spearman
- d2 = Ranking yang dikuadrankan
- n = banyaknya data (sampel)

Pada penelitian ini, uji korelasi rank spearman akan dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 27.0, sehingga dapat ditentukan kriteria pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi ≤ α (0,2), maka H1 diterima, H0 ditolak. Artinya terdapat hubungan antara kedua variabel yang diuji.
2. Jika nilai signifikansi > α (0,2), maka H0 diterima, H1 ditolak. Artinya, tidak terdapat hubungan antara kedua variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil wawancara pada petani terkait dengan nilai pengeluaran dan nilai penerimaan pada usahatani padi di Kecamatan Ranteangin di uraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian Biaya Tetap, Biaya Variabel, Tingkat Penerimaan dan Keuntungan

No	Uraian	Nilai (Rp)
1.	Biaya	
	a. Biaya Variabel	12.000.000
	b. Biaya Tetap	650.000
	Jumlah	12.650.000
2.	Penerimaan (Produksi x Harga) (6100 x 6500)	39. 650.000
3.	Pendapatan Bersih (2 – 1)	27.000.000

Sumber: Data Primer Setelah Diolah, 2025.

Berdasarkan Tabel 1 yang disajikan, biaya variabel adalah biaya yang berubah sesuai dengan jumlah produksi, seperti biaya bahan baku dan tenaga kerja. Besarnya biaya variabel yang dikeluarkan rata-rata per ha per musim tanam sebesar Rp.12.000.000,- untuk pengeluaran biaya tetap Rp. 650.000, sehingga total biaya yang dikeluarkan Rp. 12.650.000/ha/Mr5) sehingga jumlah nilai penerimaan yang didapatkan berjumlah pendapatan yang diterima berjumlah Rp. 39.650.000 sehingga nilai pendapat yang diterima petani per musim tanam berjumlah Rp 27.000.0000/Mt.

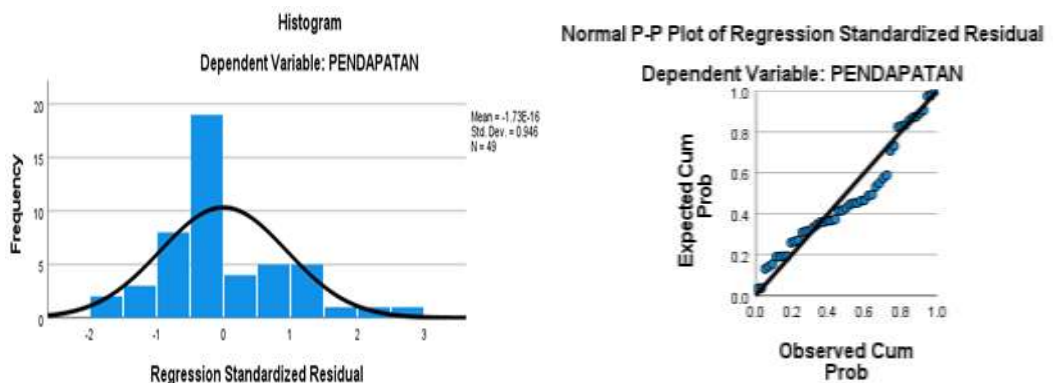
1. Analisis Regresi

1) Uji Asumsi Klasik

Asumsi-asumsi klasik dalam penelitian ini meliputi uji normalitas, uji multikolinearitas, uji autokorelasi, dan uji heteroskedastisitas.

a. Uji Normalisasi

Uji normalitas yang pertama dengan melihat grafik secara histogram dan grafik normal P-Plot sebagaimana dengan melihat dalam Gambar 1.



Gambar 1 Uji Normalitas

Sumber: Output SPSS 24 (Data Primer Diolah, 2025)

b. Uji Multikolinieritas

Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk menentukan apakah model regresi menunjukkan adanya korelasi antara variabel independen. Toleransi adalah ukuran dari variabilitas yang disebabkan oleh variabel bebas tertentu yang tidak dapat dijelaskan oleh variabel bebas lainnya. Nilai VIF tinggi sama dengan toleransi rendah, yang menunjukkan kolinearitas yang tinggi, karena $VIF = 1/\text{toleransi}$. Nilai cutoff yang paling umum digunakan adalah toleransi 0,10 atau sama dengan nilai

VIF di atas 10, berdasarkan perbedaan inflation factor (VIF) dan toleransi. Jika nilai VIF melebihi 10, atau toleransi kurang dari 10, gejala multikolinearitas ditunjukkan; sebaliknya, jika nilai VIF kurang dari 10, atau toleransi lebih rendah dari 10, gejala multikolinearitas tidak ditunjukkan. sebagai yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Uji Multikolinearitas Coefficients^a

Model	Colinearity Statistic	
	Tolerance	VIF
1 (Constant)		
PENGGUNAAN ALSINTAN	.938	1.067
PENGGUNAAN PUPUK	.946	1.058
SISTEM TANAM INOVATIF	.932	1.073
TEKNOLOGI IRIGASI	.975	1.026
AKSES INFORMASI DIGITAL	.939	1.065

Sumber : Output SPSS (Data Primer Diolah, 2025)

Nilai VIF untuk masing-masing variabel bebas (luas lahan, harga jual, hasil produksi, dan biaya produksi) dapat diketahui dari Tabel 2. Jika nilai VIF kurang dari 10 dan toleransi lebih dari 0,10, maka tidak terjadi gejala multikolinearitas.

2) Uji Autokorelasi

Setelah dilakukan uji asumsi klasik autokorelasi maka diperoleh hasil seperti pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Autokorelasi Model Summary^b

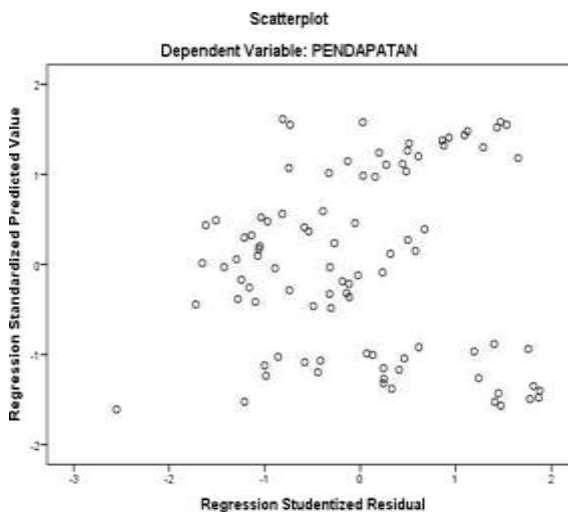
Model	Df1	Df2	Sig.F Cange	Durbin Watson
1	5	48	,000	2,020

Sumber: Output SPSS (Data Primer Diolah 2025)

Penelitian ini menggunakan pengujian *Durbin-Watson* (DW) dengan tingkat signifikansi 5% (0,05) dan jumlah variabel (k=5) dan jumlah data sampel (n=48). Nilai Durbin-Watson sebesar 0,998 ditemukan dari output tabel 3, yang menunjukkan bahwa nilai propabilitas sebesar 2,020 lebih besar dari 0,05, sehingga tidak ada gejala autokorelasi.

3) Uji Heteroskedastisitas

Seperti yang ditunjukkan dalam grafik scatterplot, hasil pengujian menunjukkan bahwa titik-titik tersebar secara acak, tidak membentuk pola yang jelas, dan tersebar baik di atas maupun di bawah angka 0 pada sumbu Y. Dengan demikian, Gambar 3 menunjukkan bahwa model regresi dapat digunakan karena tidak ada heteroskedastisitas dalam model.



Sumber: Output SPSS

Gambar 3 Uji Heteroskedastisitas

2. Analisis Regresi Berganda

Jika alsintan, pupuk, sistem tanam inovatif, teknologi irigasi, dan akses informasi digital semuanya nilainya 0 atau konstanta, maka pendapatan nilainya $-2,2592265,798$

a. Penggunaan Alat dan Mesin Pertanian (X1)

Koefisien regresi Penggunaan Alat dan Mesin Pertanian sebesar 0,732413 menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% penggunaan Alat dan Mesin Pertanian akan menghasilkan peningkatan pendapatan petani padi sebesar 0,73%. Dengan demikian, semakin tinggi penggunaan Alat dan Mesin Pertanian, semakin tinggi hasil produksi dan hasil. Mesin dan alat pertanian, menurut A.T. Mosher dalam Soekartawi (2022), merupakan komponen yang sangat penting untuk meningkatkan produksi pertanian.

b. Penggunaan Pupuk Modern (X2)

Koefisien regresi penggunaan pupuk modern sebesar 0,8015 menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% penggunaan pupuk

modern akan menghasilkan peningkatan pendapatan petani padi sebesar 0,80%. Artinya, arah hubungan variabel penggunaan pupuk modern dengan pendapatan petani padi adalah searah (+): harga gabah harus naik, sehingga pendapatan petani padi harus naik.

c. Sistem Tanam Inovatif (X2)

Koefisien regresi variabel Sistem Tanam Inovatif sebesar 0,9489 menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% variabel tersebut akan menghasilkan peningkatan pendapatan petani padi sebesar 0,95%. Dengan kata lain, arah hubungan antara variabel penggunaan Sistem Tanam Inovatif dengan pendapatan petani padi adalah searah (+), artinya semakin banyak variabel penggunaan Sistem Tanam Inovatif, semakin tinggi pendapatan petani padi.

d. Teknologi Irigasi (X3)

Seperti yang ditunjukkan oleh koefisien regresi variabel penggunaan Teknologi Irigasi sebesar 0,4729, setiap penambahan 1 persen variabel tersebut akan menghasilkan peningkatan pendapatan petani padi sebesar 0,47 persen. Artinya, arah hubungan antara variabel penggunaan Teknologi Irigasi dengan pendapatan petani padi adalah searah (+), artinya semakin banyak variabel yang digunakan, semakin besar pendapatan petani padi.

e. Akses Informasi Sistem Digital

Koefisien regresi variabel Akses Informasi Sistem Digital sebesar 0,3115 menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% Akses Informasi Sistem Digital akan menyebabkan biaya pendapatan petani padi meningkat searah (+). Ini berarti bahwa jika variabel Akses Informasi Sistem Digital meningkat, pendapatan petani padi akan meningkat.

3. Koefisien Determinasi (R²)

Pada dasarnya, koefisiensi determinan R adalah ukuran seberapa baik model dapat menjelaskan variasi variabel dependennya. Semakin tinggi nilai koefisien determinan, semakin kuat model.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Koefisien Determinasi (R Square) Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error Of The Estimate
1	,746 ^a	,7216998	,7124	,8443

Sumber: Output SPSS

Berdasarkan output perhitungan SPSS, diperoleh nilai koefisien determinasi (R Square) sebesar 0,721, yang menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap pendapatan petani padi. Variabel dari kelima variabel bebas, yaitu penggunaan alsintan, penggunaan pupuk moderen, sistem tanam moderen, sistem irigasi moderen, dan pemanfaatan teknologi digital, memberikan kontribusi sebesar 72,1% terhadap pendapatan petani, dan 27,9% terakhir adalah kontribusi yang tidak berpengaruh terhadap.

4. Uji Hipotesis

a. Uji F

Hasil perhitungan Uji F ini dalam tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji F

ANOVA ^a						
Model		Sum Squares	of df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8.421E+14	5	1.684E+14	12.363	.000 ^b
	Residual	3.065E+15	43	7.129E+13		
	Total	3.908E+15	48			

Dependent Variabel: Pendapatan

Predictors: (Constant), AKSES INFORMASI DIGITAL, SISTEM TANAM INOVATIF, TEKNOLOGI IRIGASI, PENGGUNAAN PUPUK, PENGGUNAAN ALSINTAN

Sumber: Output SPSS

Tabel 4 data menunjukkan hasil regresi yang menunjukkan pengaruh variabel penggunaan Alsintan (X1), penggunaan pupuk modern (X2), sistem tanam modern (X3), sistem irigasi modern (X4), dan penggunaan sistem digital (X5) terhadap pendapatan petani padi (Y). Nilai F hitung adalah 12,363, yang lebih besar dari F tabel (df= 2,29) dengan signifikansi 0.000b lebih rendah dari taraf yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu 0,05 (0,000 < 0,05).

b. Uji t

Sementara hasil perhitungan uji t ditunjukkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji t

Coefficients ^a Model	Unstandardized		Standardized Coefficient s Beta	t	Sig	Collinearity Statistics	
	B	Std Error				Tolerance	VIF
1 (Constant)	-	15552		-167	.86		
	2592265.798	91.48			8		
PENGGUNAAN ALSINTAN	732413.789	41863	.244	2.750	.043	.938	1.067
PENGGUNAAN PUPUK	801515.459	50130	.222	2.599	.018	.946	1.058
SISTEM INOVATIF	948987.785	50197	.265	2.891	.044	.932	1.073
TEKNOLOGI	427909.140	52054	.112	2.822	.016	.975	1.026
IRIGASI	311548.425	37289	.116	2.835	.008	.939	1.065
INFORMASI DIGITAL	5	3.003		5	8		5

Dependent Variabel: PENDAPATAN

Sumber: Output SPSS 24

Pembahasan

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa nilai B untuk penggunaan alat dan mesin pertanian (Alsintan) adalah 0,732, dan ada tanda positif yang menunjukkan hubungan yang searah. Ini menunjukkan bahwa penggunaan alat dan mesin pertanian memberikan kontribusi yang positif sebesar 73,20% pada pendapatan petani. Hasil uji parsial kemudian digunakan untuk menunjukkan bahwa nilai T hitung 2,599 lebih besar daripada nilai T tabel 1,676, yang berarti bahwa nilai t hitung lebih besar daripada nilai t tabel yang diperkuat dengan nilai signifikansi 0,000 yang lebih kecil dari nilai alfa 0,05. Dengan demikian, hipotesis "penggunaan alat dan mesin pertanian berpengaruh terhadap pendapatan petani di Kecamatan Kodeoha Kabupaten Kolaka Utara" diterima.

Penggunaan mesin dan alat pertanian telah terbukti menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan efisiensi usaha tani serta pendapatan petani. Mekanisasi pertanian membantu mempercepat proses tanam, pemeliharaan, dan panen, sehingga petani dapat menghemat waktu, tenaga kerja, serta biaya operasional. Hasil penelitian oleh Siregar dan Hastuti (2021) menunjukkan bahwa penerapan alat dan mesin pertanian (alsintan), seperti traktor tangan, pompa air, dan rice transplanter, berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pendapatan petani padi di Kabupaten Karawang. Studi tersebut menyebutkan bahwa penggunaan traktor tangan mampu mengurangi biaya olah lahan hingga 35%, sementara penggunaan rice transplanter mampu meningkatkan indeks pertanaman dari 200 menjadi 300. Hal ini menyebabkan produktivitas meningkat dan pendapatan petani naik hingga 27,8% dibandingkan dengan yang masih menggunakan cara manual (Siregar & Hastuti, 2021).

Namun demikian, akses terhadap mesin dan alat pertanian ini masih menjadi tantangan, terutama bagi petani kecil. Oleh karena itu, diperlukan peran aktif pemerintah dalam penyediaan alsintan secara subsidi, serta pelatihan teknis agar petani mampu mengoperasikan dan merawat alat dengan baik. Selain itu, pembentukan kelembagaan seperti Unit Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA) menjadi penting untuk memastikan keberlanjutan pemanfaatan teknologi pertanian secara kolektif.

Dengan tanda positif, variabel penggunaan pupuk menunjukkan arah hubungan yang searah. Hasil uji t menunjukkan bahwa pengaruh parsial terjadi jika nilai T hitung lebih besar daripada T tabel. Dalam kasus ini, nilai T hitung 2,599 lebih besar daripada nilai T tabel ($df = 1.676$), yang diperkuat dengan nilai signifikansi 0,018 yang tidak lebih besar dari nilai alfa 0,05. Hipotesis bahwa "Penggunaan pupuk berpengaruh positif terhadap pendapatan pe Akibatnya, H_a diterima, sedangkan H_0 ditolak.

Penelitian oleh Susanto dan Prasetyo (2021) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk majemuk NPK Phonska Plus mampu meningkatkan hasil panen padi hingga 20–25% dibandingkan dengan pupuk tunggal. Studi yang dilakukan di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah tersebut juga mencatat bahwa petani yang menggunakan pupuk majemuk memiliki efisiensi biaya produksi karena tidak perlu membeli dan mencampur beberapa jenis pupuk secara terpisah. Akibatnya, pendapatan bersih petani meningkat hingga 18,6% (Susanto & Prasetyo, 2021).

Variabel sistem tanam inovatif yang diberi tanda positif menunjukkan arah hubungan yang searah. Hasil Uji T menunjukkan

bahwa pengaruh parsial terjadi jika nilai T hitung lebih besar daripada T tabel. Dalam kasus ini, nilai T hitung 2,891 lebih besar daripada nilai T tabel ($df = 1,676$) yang diperkuat dengan nilai signifikansi 0,044 yang tidak lebih besar dari nilai alfa 0,05. Hipotesis bahwa "Hasil produksi berpengaruh terhadap pendapatan petani di Setelah itu, H_a diterima, sedangkan H_o ditolak.

Hasil analisis uji t pada variabel sistem tanam inovatif menunjukkan nilai t hitung sebesar 2,891, lebih besar dari t tabel sebesar 1,676 (pada derajat kebebasan $df = n-k$ dan $\alpha = 0,05$). Nilai signifikansi sebesar $0,044 < 0,05$ menegaskan bahwa secara statistik, variabel sistem tanam inovatif memiliki pengaruh yang signifikan secara parsial terhadap pendapatan petani. Dengan demikian, hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_o) ditolak, yang artinya terdapat hubungan positif dan signifikan antara sistem tanam inovatif dan peningkatan pendapatan petani di Kecamatan Rante Angin, Kabupaten Kolaka Utara. Penemuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Hidayat et al. (2022) yang menunjukkan bahwa penerapan sistem tanam jajar legowo (jarwo) sebagai inovasi budidaya padi sawah mampu meningkatkan hasil produksi sebesar 18–25% dibandingkan pola tanam konvensional. Peningkatan produksi ini secara langsung meningkatkan pendapatan petani sebesar 20,4%. Selain itu, sistem tanam inovatif juga membantu efisiensi penggunaan lahan dan pupuk, serta mempermudah pengendalian hama dan penyakit (Hidayat et al., 2022).

Variabel teknologi irigasi menunjukkan hubungan positif terhadap pendapatan petani, yang berarti setiap peningkatan dalam penggunaan atau adopsi teknologi irigasi akan diikuti oleh peningkatan pendapatan petani. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai t hitung sebesar 2,822 lebih besar dari t tabel sebesar 1,676 (pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan tertentu). Selain itu, nilai signifikansi sebesar 0,016, yang lebih kecil dari nilai α (0,05), menunjukkan bahwa pengaruh teknologi irigasi terhadap pendapatan petani adalah signifikan secara parsial. Dengan demikian, hipotesis alternatif (H_a) yang menyatakan bahwa "teknologi irigasi berpengaruh terhadap pendapatan petani di Kecamatan Rante Angin Kabupaten Kolaka Utara" diterima, dan hipotesis nol (H_o) ditolak. Hal ini memperkuat argumen bahwa penggunaan teknologi irigasi yang tepat, seperti irigasi tetes, irigasi sprinkler, atau sistem pengaturan air berbasis sensor, mampu meningkatkan produktivitas pertanian sekaligus efisiensi biaya air dan tenaga kerja. Penelitian oleh Suparman et al. (2022) di Jurnal Teknik Pertanian Tropis dan Biosistem mendukung temuan ini. Mereka menemukan bahwa penggunaan sistem irigasi hemat air (irigasi tetes) meningkatkan hasil

panen hortikultura hingga 30% dan mengurangi biaya irigasi sebesar 40%. Pendapatan petani meningkat signifikan seiring dengan efisiensi tersebut (Suparman et al., 2022).

Dengan tanda positif, variabel akses sistem digitalisasi menunjukkan arah hubungan yang searah. Hasil Uji T menunjukkan bahwa jika nilai T hitung lebih besar daripada T tabel, maka berpengaruh secara parsial. Dalam kasus ini, nilai T hitung 2,835 lebih besar daripada T tabel ($df = 1,676$), dan nilai signifikansi 0,008 lebih rendah daripada nilai alfa 0,05. Hipotesis yang menyatakan bahwa "Variabel akses sistem digitalisasi berasal dari Setelah itu, H_a diterima, sedangkan H_0 ditolak.

Variabel akses sistem digitalisasi memiliki tanda positif, yang menunjukkan bahwa hubungan antara akses terhadap sistem digitalisasi dan pendapatan petani adalah searah. Artinya, semakin baik akses petani terhadap sistem digital (seperti aplikasi pertanian, platform e-commerce, informasi pasar digital, dan layanan penyuluhan online), maka semakin tinggi pula peluang peningkatan pendapatan yang mereka peroleh. Hasil uji t menunjukkan bahwa nilai t hitung sebesar 2,835 lebih besar dari t tabel sebesar 1,676 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Selain itu, nilai signifikansi sebesar 0,008, yang lebih kecil dari 0,05, memperkuat kesimpulan bahwa pengaruh variabel ini signifikan secara parsial terhadap pendapatan petani. Dengan demikian, hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Artinya, akses terhadap sistem digitalisasi berpengaruh nyata terhadap peningkatan pendapatan petani di Kecamatan Rante Angin.

Hasil ini sesuai dengan temuan Fauzan et al. (2023) dalam penelitiannya mengenai digitalisasi pertanian di Sulawesi Selatan. Mereka menemukan bahwa petani yang menggunakan aplikasi digital untuk mengakses informasi cuaca, harga pasar, serta pemesanan pupuk dan benih, memiliki produktivitas dan margin keuntungan 25% lebih tinggi dibandingkan petani non-digital. Akses ini juga membantu mengurangi praktik tengkulak dan memotong rantai distribusi, sehingga harga jual hasil tani menjadi lebih kompetitif (Fauzan et al., 2023).

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa variabel LN_X1 (pengalaman), LN_X2 (pupuk), LN_X3 (luas lahan), dan LN_X4 (tenaga kerja) secara bersamaan berpengaruh secara signifikan terhadap pendapatan petani bawang merah di Kabupaten Kolaka Utara. Dengan nilai F hitung 658,017 dan signifikansi 0,000, variabel luas lahan (LN_X3) merupakan faktor paling dominan secara parsial, dengan koefisien 1,385

Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,989 menunjukkan bahwa model ini dapat menjelaskan 98,9% variasi pendapatan.

Sebagai hasil penelitian dapat disarankan kepada pemerintah daerah Kabupaten Kolaka Utara lebih mendorong akses lahan yang lebih luas melalui program redistribusi atau konsolidasi lahan; Petani diberikan pelatihan pemupukan berimbang dan efisiensi tenaga kerja, Mekanisasi pertanian diperluas untuk mengatasi keterbatasan tenaga kerja, Program penyuluhan diperkuat agar pengalaman petani didukung inovasi teknologi, Diversifikasi usaha tani dan strategi pemasaran modern dikembangkan untuk meningkatkan pendapatan berkelanjutan; serta Kelembagaan tani diperkuat untuk meningkatkan akses petani terhadap input, informasi, dan pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, W. (2014). Analisis Produksi dan Pendapatan Usahatani Bawang Merah Lokal Tinombo di Desa Lombok Kecamatan Tinombok Kabupaten Parigi Moutong. *Agrotekbis*, 2(5), 1–12.
- Asih, D. N. (2009). Analisis Karakteristik dan Tingkat Pendapatan Usahatani Bawang Merah di Sulawesi Tengah. *J. Agroland*, 16(1), 53–59.
- Astuti, & Rahim. (2019). Pengantar Teori dan Kasus Ekonomi Pertanian. *Penebar Swadaya*.
- Erny, E., Howara, D., Fahrudin, M., & Safitri, D. (2022). Analisis Pendapatan dan Kelayakan Usahatani Bawang Merah Varietas Lembah Palu di Kabupaten Sigi. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 29(3).
<https://doi.org/10.22487/agrolandnasional.v29i3.1483>
- Faisal, N., Nurdin, & Akbar. (2023). Analisis pendapatan dan kelayakan usaha tani bawang merah di Kelurahan Tanete Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang. *Mediaagro Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 19(2).
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 25*.
- Gumilar, A. S., Hidayat, Y. R., & Sukanata, I. ketut. (2019). Analisis Komparasi Biaya Dan Pendapatan Usaha Tani Bawang Merah Dataran Tinggi Antara Sistem Pengolahan Tanah Cultivator Dengan Sistem Konvensional (Kasus Di Desa Sukasari Kaler Kecamatan Argapura Kabupaten Majalengka). *Paradigma Agribisnis*, 2(2). <https://doi.org/10.33603/jpa.v2i2.3160>
- Hardyaningtyas, A. R., & Hernawati, R. I. (2023). Pengaruh Luas Lahan, Biaya Produksi, dan Harga Pasar Terhadap Pendapatan Petani

- Bawang Merah di Jawa Tengah. *JAKA (Jurnal Akuntansi, Keuangan, Dan Auditing)*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.56696/jaka.v4i1.8260>
- Hindarti, S. (2014). Model Pengembangan Kelembagaan Pasca Panen, Pengolahan Hasil dan Kemitraan Usaha Bawang Merah di Sentra Produksi Melalui Pelatihan dan Pendampingan (Studi Kasus Di daerah Sentra Produksi Bawang di Kab. Nganjuk). *Agromix*, 5(2), 72–82. <https://doi.org/10.35891/agx.v5i2.780>
- Ia, K. E., Pakasi, C. B. D., & Sondak, L. W. Th. (2018). Analisis Pendapatan Usahatani Bawang Merah di Desa Tonsewer Selatan Kecamatan Tompaso Barat Kabupaten Minahasa. *AGRI-SOSIOEKONOMI*, 14(2). <https://doi.org/10.35791/agrsosek.14.2.2018.20632>
- Jaya, B., Muhtar, E. A., & Darto, D. (2021). Perencanaan Strategis Pembangunan Desa Dalam Rangka Pengembangan Potensi Ekonomi Lokal. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 5(2). <https://doi.org/10.22437/jssh.v5i2.16484>
- Kurnianingsih, A., Susilawati, & Sefrilla, M. (2006). Prospek dan arah pengembangan Agribisnis Bawang Merah. *Balitbangtan*, 9(3).
- Nurwino. (2023). Pembangunan Ekonomi dalam Konsep Pembangunan Berkelanjutan. *Dinus International Youth Conference*, 1 no 1(January).
- Qumusuddin, I. F. (2019). Statistik Pendidikan: Lengkap dengan Aplikasi IBM SPSS Statistics 20.0. In *Yogyakarta: Deepublish*.
- Rahmat, Y., & Dwirayani, D. (2019). Kajian Penerapan Teknologi terhadap Pendapatan Usahatani Mangga Gedong Gincu (*Mangifera Indica L.*) (Studi Kasus di Wilayah Kabupaten Majalengka dan Kabupaten Cirebon). *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 3(1). <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.003.01.15>
- Sari, A. R. (2019). Analisis Pendapatan dan Kesejahteraan Petani Bawang Merah Lahan Pasir Pantai Di Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul. In *Repository.umy.ac.id*.
- Sari, D. A. W., & Santoso, E. B. (2016). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengembangan Komoditas Unggulan Hortikultura di Kawasan Agropolitan Ngawasondat Kabupaten Kediri. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i1.14195>
- Sinaga, D. (2022). *Buku Ajar Metodologi Penelitian (Penelitian Kuantitatif)* (Aliwar, Ed.; 1st ed., Vol. 1). UKI Press. <http://repository.uki.ac.id/11275/1/BukuAjarMetodologiPenelitianKuantitatif.pdf>

- Sutardi, & Murwati. (2016). Peluang Pengembangan Bawang Merah di Lahan Pasir Pantai Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*.
- Teang, M., & Sulaeman. (2015). Analisis Produksi dan Pendapatan Usahatani Bawang Merah Lokal Palu Di Desa Wombo Kalonggo Kecamatan Tanantovea Kabupaten Dongggala. *Jurnal Agrotekbis*, 3(5).
- Wardana, I., Yusriadi, & Arman. (2023). Faktor faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan petani melakukan usahatani bawang merah di desa sumillan kecamatan alla kabupaten enrekang. *Agribisnis*, 11 No 1(1).
- Wibowo, R. P., & Surbakti, N. J. R. (2023). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan dan Penawaran Bawang Merah di Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 6(2). <https://doi.org/10.37637/ab.v6i2.1312>
- Yusuf, M., Nursan, M., & Rahayu, M. (2023). Analysis of the feasibility and profitability of shallot cultivation using local seeds in Sembalun District East Lombok Regency. *Justek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(1). <https://doi.org/10.31764/justek.v6i1.13749>