



## **Pengaruh Persepsi Kemudahan Penggunaan dan Persepsi Kegunaan Biochar terhadap Niat Adopsi Petani Padi**

### ***The Effect of Perceived Ease of Use and Perceived Usefulness of Biochar on Rice Farmers' Adoption Intention***

**Yosia Herianto Situmorang<sup>1\*</sup>), Muhamad Rusliyadi<sup>1)</sup>, Sukadi Sukadi<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan, Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang, Indonesia

\*Email: <sup>1)</sup>[m\\_rusliyadi@yahoo.com](mailto:m_rusliyadi@yahoo.com)

#### **How to Cite :**

Situmorang, Y. H., Rusliyadi, M., & Sukadi, S. (2026). Pengaruh Persepsi Kemudahan Penggunaan dan Persepsi Kegunaan Biochar terhadap Niat Adopsi Petani Padi. *SINTA Journal: Science, Technology and Agriculture Journal*, 7(1), 127–138. <https://doi.org/10.37638/sinta.7.1.127-138>

#### **ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan biochar terhadap niat adopsi petani padi. Penelitian dilaksanakan di Kalurahan Banguntapan, Kapanewon Banguntapan, Kabupaten Bantul menggunakan pendekatan kuantitatif dengan model Technology Acceptance Model (TAM). Sampel penelitian berjumlah 50 petani padi yang dipilih secara purposive sampling. Data dikumpulkan melalui kuesioner skala Likert dan dianalisis menggunakan regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi kegunaan berpengaruh signifikan terhadap niat adopsi biochar, sedangkan persepsi kemudahan penggunaan tidak berpengaruh secara parsial. Namun demikian, kedua variabel secara simultan berpengaruh signifikan terhadap niat adopsi petani. Temuan ini menunjukkan bahwa manfaat teknologi menjadi faktor utama dalam mendorong penerimaan biochar sebagai inovasi pertanian berkelanjutan.*

#### **ARTICLE HISTORY**

Received 20 March 2026

Revised 22 April 2026

Accepted 12 May 2026

#### **KEYWORDS**

agricultural innovation;  
farmer perception;  
sustainable agriculture;  
technology acceptance;  
technology adoption

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



#### **ABSTRACT**

*This study aimed to analyze the effect of perceived ease of use and perceived usefulness of biochar on rice farmers' adoption intention. The research was conducted in Banguntapan Village, Banguntapan District, Bantul Regency using a quantitative approach based on the Technology Acceptance Model (TAM). The*

---

*study involved 50 rice farmers selected through purposive sampling. Data were collected using Likert-scale questionnaires and analyzed using multiple linear regression. The results showed that perceived usefulness had a significant effect on farmers' adoption intention of biochar, while perceived ease of use had no partial significant effect. However, both variables simultaneously had a significant effect on adoption intention. These findings indicate that perceived benefits become the main factor encouraging farmers to adopt biochar as a sustainable agricultural innovation.*

---

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim, degradasi kesuburan tanah, dan ketergantungan terhadap input kimia menjadi tantangan utama dalam sistem pertanian modern. Praktik budidaya intensif yang tidak diimbangi dengan pengelolaan sumber daya lahan secara berkelanjutan berpotensi menurunkan produktivitas pertanian dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pengembangan inovasi pertanian ramah lingkungan menjadi penting untuk mendukung keberlanjutan produksi pangan. Salah satu inovasi yang mulai banyak dikembangkan adalah biochar, yaitu bahan kaya karbon hasil pirolisis biomassa yang berpotensi meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas tanaman (Agegnehu *et al.*, 2017; Triana *et al.*, 2025).

Selain meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah, biochar juga berpotensi mendukung mitigasi perubahan iklim melalui peningkatan penyimpanan karbon di dalam tanah dan pengurangan emisi gas rumah kaca sektor pertanian (Mahmoud *et al.*, 2021). Meskipun demikian, tingkat adopsi biochar di kalangan petani masih relatif rendah. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi teknologi biochar sebagai inovasi pertanian berkelanjutan dengan tingkat penerimaan petani sebagai pengguna utama teknologi tersebut (P. M. Rogers *et al.*, 2022).

Dalam konteks adopsi teknologi pertanian, faktor psikologis dan persepsi individu memiliki peran penting dalam membentuk keputusan penggunaan inovasi. *Technology Acceptance Model* (TAM) yang dikembangkan oleh Davis (1989) menjelaskan bahwa niat penggunaan teknologi dipengaruhi oleh persepsi kegunaan (*perceived usefulness*) dan persepsi kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*). Persepsi kegunaan mencerminkan keyakinan bahwa teknologi mampu meningkatkan produktivitas, sedangkan persepsi kemudahan penggunaan menunjukkan sejauh mana teknologi dianggap mudah dipahami dan diterapkan. Model TAM telah banyak digunakan dalam penelitian adopsi teknologi pertanian, termasuk teknologi pertanian ramah lingkungan dan pertanian cerdas (Dai & Cheng, 2022; Dong *et al.*, 2022; Venkatesh *et al.*, 2003).

Di Kalurahan Banguntapan, Kapanewon Banguntapan, Kabupaten Bantul, sebagian besar petani padi masih bergantung pada pupuk kimia dalam kegiatan budidaya. Meskipun sebagian petani telah mengenal bahan organik seperti arang sekam, pemahaman mengenai biochar sebagai teknologi pembenah tanah masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya kajian mengenai bagaimana persepsi petani terhadap kemudahan penggunaan dan manfaat biochar memengaruhi niat adopsi teknologi tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan biochar terhadap niat adopsi petani padi di Kalurahan Banguntapan, Kabupaten Bantul.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2025 hingga Februari 2026 di Kalurahan Banguntapan, Kapanewon Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi penelitian dipilih secara purposive karena wilayah tersebut merupakan salah satu sentra produksi padi dan telah mulai diperkenalkan teknologi pertanian ramah lingkungan, termasuk biochar, meskipun tingkat adopsinya masih relatif rendah.

Bahan utama dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada petani padi yang tergabung dalam Gapoktan Bangun Tani. Kuesioner disusun menggunakan skala Likert empat tingkat untuk mengukur persepsi kemudahan penggunaan, persepsi kegunaan, dan niat adopsi biochar. Sebelum pengisian kuesioner, responden diberikan penjelasan singkat mengenai biochar untuk memastikan pemahaman dasar terhadap teknologi yang diteliti. Data sekunder diperoleh dari literatur ilmiah, dokumen instansi terkait, dan data pendukung dari pemerintah setempat.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi perangkat komputer, perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), alat tulis, dan dokumentasi lapangan. Perangkat lunak SPSS digunakan untuk membantu proses analisis statistik dan pengujian model penelitian.

### Metode

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kausalitas untuk menganalisis pengaruh persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan terhadap niat adopsi biochar pada petani padi. Kerangka penelitian mengacu pada *Technology Acceptance Model* (TAM) yang dikembangkan oleh Davis (1989).

Populasi penelitian terdiri atas 70 petani padi aktif yang tergabung dalam Gapoktan Bangun Tani. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria petani yang masih aktif dalam budidaya padi, memiliki pengalaman bertani, dan bersedia menjadi responden penelitian. Berdasarkan kriteria tersebut, jumlah sampel yang digunakan sebanyak 50 petani.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan penyebaran kuesioner. Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi umum wilayah penelitian dan praktik budidaya petani, sedangkan wawancara dilakukan dengan penyuluh pertanian dan pengurus kelompok tani sebagai data pendukung penelitian.

Instrumen penelitian diuji menggunakan uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi Pearson, sedangkan reliabilitas diuji menggunakan Cronbach's Alpha. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan regresi linier berganda dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Sebelum analisis regresi dilakukan, model diuji menggunakan uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas. Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji parsial (uji t), uji simultan (uji F), serta koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

Karakteristik responden digunakan untuk menggambarkan kondisi sosial ekonomi petani yang berpotensi memengaruhi persepsi dan niat adopsi teknologi biochar. Karakteristik yang dianalisis meliputi umur, tingkat pendidikan, pengalaman bertani, dan luas lahan garapan. Hasil karakteristik responden disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik responden petani padi  
Table 1. Characteristics of rice farmer respondents

No	Karakteristik/ Characteristics	Kategori/Category	Jumlah (Orang)/ Total (Person)	Persentase/ Percentage (%)
1	Umur/Age	≤49 tahun/years	9	18
		50–59 tahun/years	14	28
		60–69 tahun/years	23	46
		≥70 tahun/years	4	8
2	Pendidikan/Education	SD/Elementary school	10	20
		SMP/Junior high school	17	34
		SMA/Senior high school	19	38
		Perguruan tinggi/Higher education	4	8
3	Pengalaman bertani/Farming experience	≤10 tahun/years	14	28
		11–20 tahun/years	16	32
		21–30 tahun/years	14	28
		≥31 tahun/years	6	12
4	Luas lahan/Land area	≤2.000 m <sup>2</sup>	22	44
		2.001–4.000 m <sup>2</sup>	18	36
		>4.000 m <sup>2</sup>	10	20

Keterangan/Remarks: Data primer diolah, 2026/Processed primary data, 2026.

Mayoritas responden berada pada kelompok usia 60–69 tahun sebesar 46%, yang menunjukkan bahwa kegiatan usahatani di wilayah penelitian masih didominasi oleh petani usia lanjut. Dari sisi pendidikan, sebagian besar responden memiliki tingkat pendidikan menengah dengan proporsi terbesar lulusan SMA sebesar 38%. Selain itu, sebagian besar petani memiliki pengalaman bertani 11–20 tahun dan luas lahan ≤2.000

m<sup>2</sup>. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa petani memiliki pengalaman usahatani yang cukup panjang namun didominasi oleh skala usaha kecil.

### Persepsi Petani terhadap Biochar

Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui tingkat persepsi petani terhadap kemudahan penggunaan, kegunaan, dan niat adopsi biochar. Hasil analisis statistik deskriptif disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik deskriptif variabel penelitian  
Table 2. Descriptive statistics of research variables

No	Variabel/Variable	Rata-rata/ Mean	Persentase/ Percentage (%)	Kategori/ Category
1	Persepsi kemudahan penggunaan/ Perceived ease of use	3,08	77,0	Tinggi/High
2	Persepsi kegunaan/ Perceived usefulness	3,14	78,5	Tinggi/High
3	Niat adopsi/ Adoption intention	3,13	78,3	Tinggi/High

Keterangan/Remarks: Data primer diolah, 2026/Processed primary data, 2026.

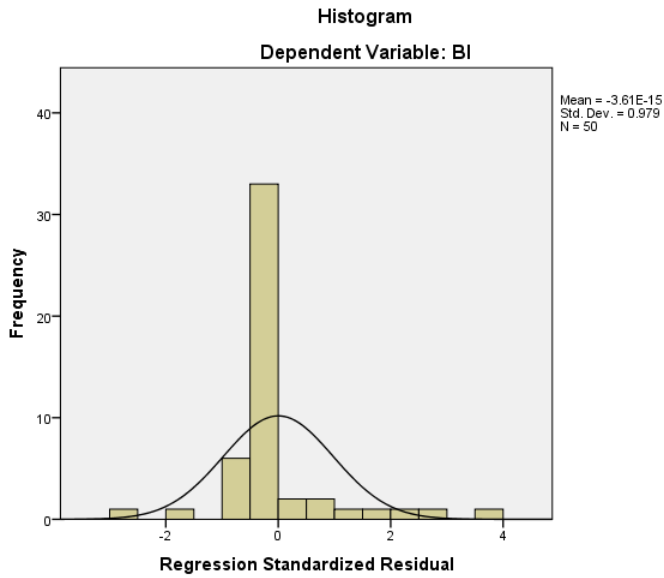
Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh variabel penelitian berada pada kategori tinggi. Persepsi kegunaan memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,14, diikuti niat adopsi sebesar 3,13 dan persepsi kemudahan penggunaan sebesar 3,08. Temuan ini menunjukkan bahwa petani memiliki persepsi yang cukup positif terhadap manfaat dan penggunaan biochar serta menunjukkan kecenderungan niat adopsi yang tinggi.

### Uji Asumsi Klasik

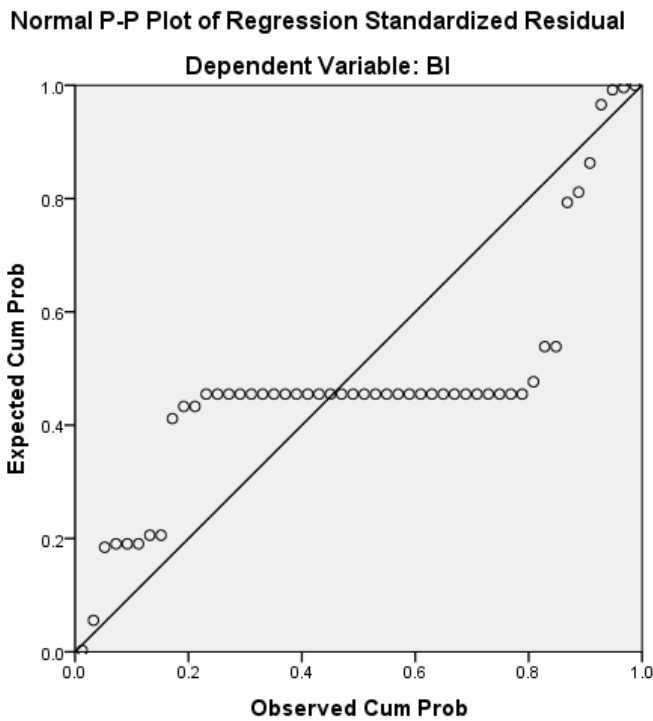
Uji asumsi klasik dilakukan untuk memastikan model regresi memenuhi persyaratan analisis. Pengujian meliputi uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas.

### Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $<0,05$ ), sehingga residual secara statistik tidak berdistribusi normal. Namun demikian, distribusi residual masih dapat diterima berdasarkan hasil histogram dan grafik Normal P-P Plot yang menunjukkan pola mendekati distribusi normal. Pada penelitian sosial dengan ukuran sampel yang memadai, pelanggaran normalitas tidak selalu memberikan pengaruh signifikan terhadap estimasi regresi (Triola, 2018). Histogram residual dan grafik Normal P-P Plot disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



**Gambar 1. Histogram residual model regresi**  
Figure 1. Histogram of regression model residuals



**Gambar 2. Grafik Normal P-P Plot residual**  
Figure 2. Normal P-P Plot of residuals

### Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dilakukan untuk mengetahui hubungan antarvariabel independen dalam model regresi. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji multikolinearitas  
Table 3. Multicollinearity test results

Variabel/Variable	Tolerance	VIF
Persepsi kemudahan penggunaan/ Perceived ease of use	0,632	1,583
Persepsi kegunaan/ Perceived usefulness	0,632	1,583

Keterangan/Remarks: Data primer diolah, 2026/Processed primary data, 2026.

Nilai tolerance seluruh variabel lebih besar dari 0,10 dan nilai VIF lebih kecil dari 10. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi tidak mengalami gejala multikolinearitas sehingga layak digunakan untuk analisis lebih lanjut.

### Uji Heteroskedastisitas

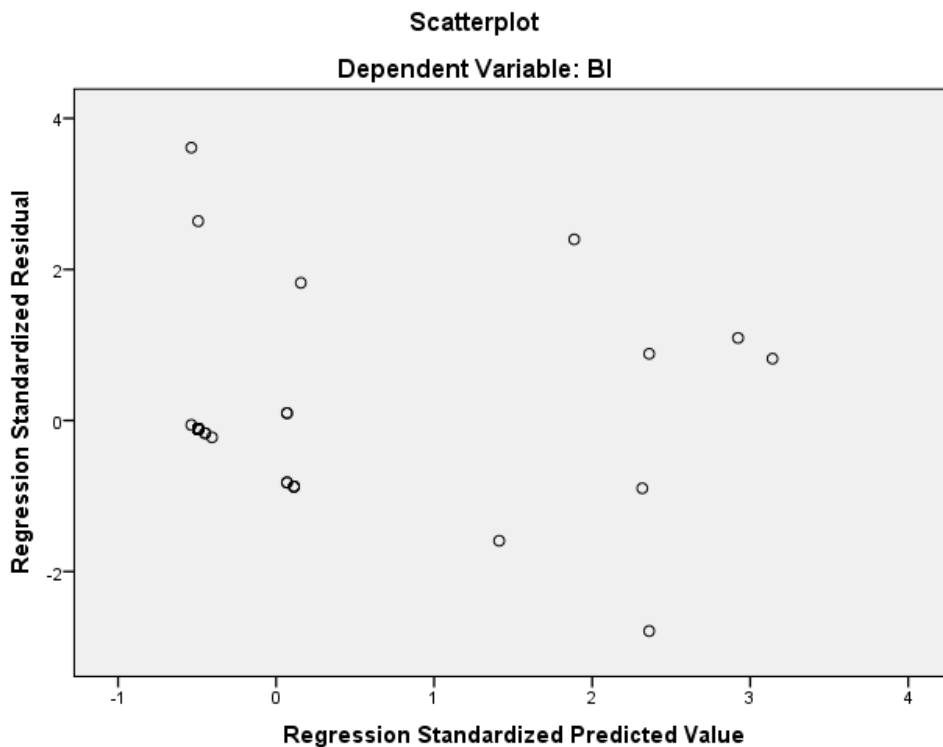
Uji heteroskedastisitas dilakukan menggunakan metode Glejser dan scatterplot residual. Hasil pengujian Glejser disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji heteroskedastisitas metode Glejser  
Table 4. Heteroscedasticity test results using Glejser method

Variabel/Variable	Signifikansi/Significance
Persepsi kemudahan penggunaan/ Perceived ease of use	0,842
Persepsi kegunaan/ Perceived usefulness	0,008

Keterangan/Remarks: Data primer diolah, 2026/Processed primary data, 2026.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa variabel persepsi kemudahan penggunaan tidak mengalami heteroskedastisitas, sedangkan persepsi kegunaan menunjukkan indikasi heteroskedastisitas. Namun demikian, hasil scatterplot menunjukkan penyebaran titik residual secara acak di sekitar garis nol tanpa membentuk pola tertentu, sehingga model regresi masih dapat dinyatakan memenuhi asumsi homoskedastisitas.



Gambar 3. Scatterplot residual model regresi  
Figure 3. Scatterplot of regression model residuals

### Analisis Regresi dan Pembahasan

Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan terhadap niat adopsi petani dalam penggunaan biochar. Hasil analisis regresi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis regresi linier berganda  
Table 5. Results of multiple linear regression analysis

Variabel/Variable	Koefisien Regresi/ Regression Coefficient	t hitung/ t value	Signifikansi/ Significance
Konstanta/Constant	0,528	0,495	0,623
Persepsi kemudahan penggunaan/ Perceived ease of use	0,060	0,382	0,704
Persepsi kegunaan/ Perceived usefulness	0,771	6,509	0,000

Keterangan/Remarks: Data primer diolah, 2026/Processed primary data, 2026.

Berdasarkan hasil analisis regresi diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Y = 0,528 + 0,060 X_1 + 0,771 X_2$$

Dimana/Where:

Y= Niat adopsi petani/Farmers' adoption intention

X1= Persepsi kemudahan penggunaan/Perceived ease of use

X2= Persepsi kegunaan/Perceived usefulness

Hasil analisis menunjukkan bahwa persepsi kegunaan memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap niat adopsi petani, sedangkan persepsi kemudahan penggunaan tidak berpengaruh signifikan secara parsial. Koefisien regresi persepsi kegunaan yang lebih tinggi menunjukkan bahwa manfaat teknologi menjadi faktor utama yang memengaruhi keputusan petani dalam mengadopsi biochar. Temuan ini menunjukkan bahwa petani cenderung mempertimbangkan manfaat praktis dan ekonomi yang diperoleh dibandingkan dengan tingkat kemudahan penggunaan teknologi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan *Technology Acceptance Model* (TAM) yang menjelaskan bahwa persepsi kegunaan merupakan faktor utama yang memengaruhi penerimaan teknologi (Davis, 1989). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa persepsi manfaat menjadi determinan penting dalam adopsi teknologi pertanian berkelanjutan (Dai & Cheng, 2022; Dong *et al.*, 2022). Dalam konteks biochar, manfaat seperti peningkatan kesuburan tanah, retensi air, dan produktivitas tanaman menjadi faktor yang mendorong terbentuknya niat adopsi petani.

Sebaliknya, persepsi kemudahan penggunaan tidak berpengaruh signifikan terhadap niat adopsi petani. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemudahan penggunaan belum menjadi pertimbangan utama karena sebagian besar petani belum memiliki pengalaman langsung dalam menggunakan biochar. Petani lebih menitikberatkan pada manfaat nyata yang dapat diperoleh dari teknologi tersebut dibandingkan dengan aspek kemudahannya. Kondisi tersebut sejalan dengan teori difusi inovasi yang menjelaskan bahwa keputusan adopsi teknologi pada tahap awal lebih dipengaruhi oleh persepsi terhadap keuntungan relatif yang diperoleh dari inovasi tersebut (Rogers, 2015).

Hasil uji simultan menunjukkan bahwa persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap niat adopsi petani. Hasil uji simultan dan koefisien determinasi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji simultan dan koefisien determinasi  
Table 6. Results of simultaneous test and coefficient of determination

Parameter/Parameter	Nilai/Value
F hitung/F value	38,822
Signifikansi/Significance	0,000
R Square	0,623

Keterangan/Remarks: Data primer diolah, 2026/Processed primary data, 2026.

Nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $<0,05$ ) menunjukkan bahwa kedua variabel independen secara simultan berpengaruh signifikan terhadap niat adopsi petani. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,623 menunjukkan bahwa sebesar 62,3% variasi niat adopsi petani dapat dijelaskan oleh persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian. Temuan ini menunjukkan bahwa persepsi petani terhadap manfaat dan penggunaan teknologi memiliki peran penting dalam membentuk penerimaan inovasi pertanian berkelanjutan. Selain faktor persepsi, proses adopsi teknologi juga dipengaruhi oleh dukungan penyuluhan, akses informasi, pengalaman bertani, dan kondisi sosial ekonomi petani (Aryal et al., 2018; Becerra-Encinales et al., 2024; Kamruzzaman et al., 2021). Oleh karena itu, upaya peningkatan adopsi biochar perlu didukung melalui kegiatan penyuluhan, demonstrasi lapangan, dan pendampingan teknologi agar petani dapat memahami manfaat biochar secara lebih nyata.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Persepsi kegunaan biochar berpengaruh signifikan terhadap niat adopsi petani padi, sedangkan persepsi kemudahan penggunaan tidak berpengaruh secara parsial. Namun, kedua variabel secara simultan berpengaruh signifikan terhadap niat adopsi petani. Temuan ini menunjukkan bahwa manfaat teknologi menjadi faktor utama dalam mendorong penerimaan biochar sebagai inovasi pertanian berkelanjutan.

### Saran

Peningkatan adopsi biochar perlu didukung melalui kegiatan penyuluhan dan demonstrasi lapangan agar petani dapat memahami manfaat biochar secara langsung. Pendampingan teknologi secara berkelanjutan juga diperlukan untuk memperkuat penerimaan inovasi pertanian ramah lingkungan di tingkat petani.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada petani padi yang tergabung dalam Gapoktan Bangun Tani, Kalurahan Banguntapan, serta penyuluh pertanian setempat yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agegnehu, G., Srivastava, A. K., & Bird, M. I. (2017). The role of biochar and biochar-compost in improving soil quality and crop performance: A review. *Applied Soil Ecology*, 119(April), 156–170. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.06.008>
- Aryal, J.P., D.B. Rahut, and O. Erenstein. 2018. Factors affecting the adoption of

- multiple climate-smart agricultural practices in the Indo-Gangetic Plains of India. *Natural Resources Forum*, 42(3):141–158. <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12152>
- Becerra-Encinales, J. F., Bernal-Hernandez, P., Beltrán-Giraldo, J. A., Cooman, A. P., Reyes, L. H., & Cruz, J. C. (2024). Agricultural Extension for Adopting Technological Practices in Developing Countries: A Scoping Review of Barriers and Dimensions. *Sustainability (Switzerland)*, 16(9). <https://doi.org/10.3390/su16093555>
- Dai, Q., & Cheng, K. (2022). What Drives the Adoption of Agricultural Green Production Technologies? An Extension of TAM in Agriculture. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21). <https://doi.org/10.3390/su142114457>
- Davis, F.D. 1989. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3):319–340.
- Dong, H., Wang, H., & Han, J. (2022). Understanding Ecological Agricultural Technology Adoption in China Using an Integrated Technology Acceptance Model—Theory of Planned Behavior Model. *Frontiers in Environmental Science*, 10(June), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.927668>
- Kamruzzaman, M., Daniell, K. A., Chowdhury, A., & Crimp, S. (2021). The role of extension and advisory services in strengthening farmers' innovation networks to adapt to climate extremes. *Sustainability (Switzerland)*, 13(4), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su13041941>
- Mahmoud, Y., Njenga, M., Sundberg, C., & Roing de Nowina, K. (2021). Soils, sinks, and smallholder farmers: Examining the benefits of biochar energy transitions in Kenya. *Energy Research and Social Science*, 75(September 2020), 102033. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102033>
- Rogers, E.M. 2015. *Diffusion of Innovations*. Fifth Edition. New York, Free Press.
- Rogers, P. M., Fridahl, M., Yanda, P., Hansson, A., Pauline, N., & Haikola, S. (2022). Socio-economic determinants for biochar deployment in the southern highlands of Tanzania. *Energies*, 15(1), 1–19. <https://doi.org/10.3390/en15010144>
- Triana, A. P., Sofyan, E. T., & Sudirja, R. (2025). The Role of Biochar in Improving Soil Quality and Rice Yields in Indonesia: A Narrative Review. *International Journal of Life Science and Agriculture Research*, 04(09), 537–542. <https://doi.org/10.55677/ijlsar/v04i09y2025-02>
- Triola, M.F. 2018. *Elementary Statistics*. 13th Edition. Boston, Pearson.

Venkatesh, V., M.G. Morris, G.B. Davis, and F.D. Davis. 2003. User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3):425-478.