

Pengaruh Pertukaran Pengetahuan Antarpetani terhadap Kesiapan Petani Padi di Daerah Istimewa Yogyakarta untuk Mengadopsi Inovasi Perangkat Uji Tanah Sawah

The Influence of Knowledge Exchange Between Farmers on The Readiness of Rice Farmers in The Special Region of Yogyakarta to Adopting Innovation of Pairst Soil Test Devices

Helmania Jelita Dewi Aldanita ^{*}, Ratih Ineke Wati, Alia Bihrajihant Raya

Program Studi Penyuluhan dan Komunikasi Pembangunan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Jalan Teknik Utara, Pogung, Sleman, Yogyakarta, 55284, Indonesia

^{*}E-mail correspondence: helmaniaaldanita@mail.ugm.ac.id

Diterima: 31 Mei 2024 | Direvisi: 30 September 2025 | Disetujui: 23 Oktober 2025 | Publikasi Online: 15 Desember 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh komunikasi antarpetani terhadap kesiapan petani padi dalam mengadopsi inovasi Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) guna mendukung manajemen kesehatan tanah. PUTS merupakan inovasi untuk mengetahui kadar unsur hara (N, P, K) dan pH tanah sehingga dapat membantu petani mengatur pemupukan berimbang dan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Penelitian dilakukan pada 170 petani padi di Sleman, Bantul, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan metode *Structural Equation Modeling-Partial Least Square* (SEM-PLS). Variabel yang dianalisis meliputi komunikasi antarpetani, sikap, modal manusia, dan kesiapan adopsi inovasi PUTS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunikasi antarpetani berpengaruh positif baik secara langsung maupun tidak langsung melalui sikap dan modal manusia terhadap kesiapan adopsi PUTS. Kesimpulan dalam penelitian ini, penguatan komunikasi antarpetani dan peningkatan kapasitas modal manusia menjadi kunci untuk mendorong adopsi inovasi PUTS dalam mewujudkan manajemen kesehatan tanah yang berkelanjutan.

Kata kunci: PUTS, kesehatan tanah, kesiapan adopsi inovasi, petani padi

ABSTRACT

This study aims to analyze the influence of farmer-to-farmer communication on the readiness of rice farmers to adopt the Soil Test Kit (PUTS) innovation in support of sustainable soil health management. PUTS is an innovation designed to measure soil nutrient levels (N, P, K) and pH, enabling farmers to apply balanced fertilization and reduce dependence on chemical inputs. The research was conducted among 170 rice farmers in Sleman, Bantul, and Kulon Progo Regencies, Special Region of Yogyakarta, using the Structural Equation Modeling-Partial Least Square (SEM-PLS) method. The variables analyzed included farmer-to-farmer communication, attitude, human capital, and adoption readiness of PUTS. The results show that farmer-to-farmer communication has a positive influence, both directly and indirectly through attitudes and human capital on farmers' readiness to adopt PUTS innovation. In conclusion, strengthening farmer communication networks and enhancing human capital capacity are key strategies to promote the adoption of PUTS innovation and achieve sustainable soil health management.

Keywords: PUTS, readiness to adopt, rice plants, soil health

PENDAHULUAN

Kesehatan tanah merupakan faktor kunci dalam mendukung pertumbuhan tanaman padi. Tanah yang sehat mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk mencapai produktivitas optimal (Maro'ah *et al.*, 2022). Manajemen kesehatan tanah yang berkelanjutan dapat diwujudkan melalui pemupukan berimbang, yaitu penerapan pupuk sesuai dosis, jenis, dan waktu yang tepat. Pemupukan berimbang berperan penting dalam menjaga keseimbangan unsur hara, meningkatkan hasil panen, memperbaiki efisiensi pemupukan, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Cárceles Rodríguez *et al.*, 2022; Mahbub *et al.*, 2023).

Penting bagi petani untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah melalui uji tanah pada lahan sebelum dilakukan proses penanaman (Camila *et al.*, 2023). Akan tetapi, hingga kini masih banyak petani yang belum menerapkan pemupukan berimbang dan masih memanfaatkan input kimia seperti herbisida, pestisida, dan pupuk anorganik secara berlebihan (Ismindarto *et al.*, 2023). Sementara itu, penggunaan input kimia berlebihan dapat mengakibatkan penurunan kemampuan tanah dalam menyimpan dan melepaskan unsur hara dan air bagi tanaman (Dance Tangkesalu *et al.*, 2022).

Beragam kebijakan penggunaan input kimia pada lahan pertanian telah diatur oleh pemerintah, karena hal ini berkaitan dengan kelestarian lingkungan dan ketahanan pangan. Salah satunya yaitu Surat Edaran Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7/SE/IV/2022 yang menghimbau kepada masyarakat untuk menerapkan pemupukan berimbang dan pemanfaatan pupuk organik sebagai antisipasi penurunan produktivitas pertanian. Namun, degradasi lahan dan menurunnya produktivitas pertanian tetap menjadi tantangan serius.

Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi pemupukan adalah melalui Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS), sebuah inovasi sederhana yang memungkinkan petani menganalisis kandungan hara tanah secara cepat, mudah, dan murah. Akan tetapi, pemanfaatan PUTS masih terbatas. Sebagian besar petani belum memahami manfaat dan tata cara penggunaannya (Safitri & Putri, 2023). Selain itu, (Anggini *et al.*, (2019) menyebutkan bahwa secara umum, petani belum memprioritaskan kesehatan tanah sebagai komponen yang berpengaruh dalam keberlanjutan agroekosistem.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dirumuskan untuk menjawab beberapa permasalahan utama. Pertama, bagaimana pengaruh pertukaran pengetahuan antarpetani terhadap kesiapan mereka dalam mengadopsi PUTS. Kedua, apakah sikap, modal manusia, dan motivasi petani berperan sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara pertukaran pengetahuan antarpetani dengan kesiapan adopsi PUTS. Ketiga, penelitian ini juga mempertanyakan hambatan struktural apa saja yang dihadapi petani dalam penggunaan PUTS.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pertukaran pengetahuan antarpetani terhadap kesiapan petani dalam mengadopsi PUTS, dengan mempertimbangkan peran sikap, modal manusia, dan motivasi sebagai variabel mediasi, serta mengidentifikasi hambatan adopsi PUTS. Berbagai penelitian terdahulu menekankan aspek teknis PUTS dan peran penyuluh dalam difusi inovasi. Namun, peran komunikasi horizontal antarpetani (*knowledge exchange*) relatif terabaikan, padahal interaksi ini sering kali menjadi sumber informasi yang lebih dipercaya, mudah diakses, dan relevan dengan kondisi lokal (Kusumadinata, 2016). Pertukaran pengetahuan antarpetani berpotensi membentuk pengetahuan, sikap, dan keterampilan baru yang berpengaruh pada adopsi teknologi (Arimbawa *et al.*, 2021).

Kontribusi kebaruan penelitian ini terletak pada penekanan aspek komunikasi horizontal antarpetani sebagai faktor strategis dalam meningkatkan kesiapan adopsi PUTS. Studi ini berbeda dari pendekatan teknokratis yang menekankan dominasi penyuluh, dengan menyoroti paradigma penyuluhan partisipatif berbasis interaksi sosial antarpetani. Selain itu, penelitian ini memperkaya literatur dengan menyoroti hambatan struktural spesifik, seperti keterbatasan akses reagen kimia dan pendampingan teknis, yang jarang dikaji sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif analitik dengan pendekatan kuantitatif. Teknik penelitian yang digunakan adalah survey dengan membagikan kuesioner pada petani padi untuk mengetahui aktivitas pertukaran pengetahuan antarpetani (X), sikap (Y1), modal manusia (Y2), dan motivasi (Y3), serta kesiapan petani untuk mengadopsi inovasi PUTS (Z). Variabel dan Indikator yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel Konstruk	Indikator	Notasi	Sumber
Pertukaran Pengetahuan Antarpetani (Eksogen – X)	<i>Knowledge donating</i>	KD	(Van Den Hooff & Ridder, 2004)
	<i>Knowledge collecting</i>	KC	
Sikap (Endogen - Y ₁)	Kognitif	SPT	(Simbolon, 2017)
	Afektif	SPR	
	Konatif	SKB	
Modal Manusia (Endogen - Y ₂)	Pengetahuan	HCP	(Aman-ullah <i>et al.</i> , 2022)
	Keterampilan	HCK	(Sriwidayati <i>et al.</i> , 2023)
Motivasi (Endogen – Y ₃)	<i>Existence</i>	ME	(Park <i>et al.</i> , 2008)
	<i>Relatedness</i>	MR	
	<i>Growth</i>	MG	
Kesiapan Adopsi Inovasi (Endogen - Y ₄)	Optimisme	KAO	(Parasuraman, 2000)
	Inovasi	KAI	
	Ketidaknyamanan	KAN	
	Ketidakamanan	KAA	

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Sleman, Bantul, dan Kulon Progo dengan metode sensus terhadap 170 petani peserta pelatihan manajemen kesehatan tanah. Ketiga lokasi tersebut dipilih karena telah mengikuti pelatihan Manajemen Kesehatan Tanah dan diperkenalkan dengan PUTS, selain itu juga membudidayakan padi pada sawah irigasi (lahan basah). Data yang digunakan merupakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan observasi dan wawancara, sedangkan data sekunder diperoleh dari studi literatur. Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SEM-PLS 4.0 untuk menjawab hipotesis yang telah disusun. Pendekatan penelitian ini merujuk pada paradigma partisipatif, di mana peneliti berperan sebagai fasilitator dan petani sebagai aktor utama dalam proses belajar dan penyebaran inovasi. Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Pertukaran pengetahuan antarpetani berpengaruh secara langsung terhadap kesiapan adopsi inovasi PUTS.
2. Pertukaran pengetahuan antarpetani berpengaruh tidak langsung terhadap kesiapan adopsi inovasi PUTS yang dimediasi oleh sikap.
3. Pertukaran pengetahuan antarpetani berpengaruh tidak langsung terhadap kesiapan adopsi inovasi PUTS yang dimediasi oleh modal manusia.
4. Pertukaran pengetahuan antarpetani berpengaruh tidak langsung terhadap kesiapan adopsi inovasi PUTS yang dimediasi oleh motivasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Petani Peserta Pelatihan Manajemen Kesehatan Tanah

Kesiapan petani untuk mengadopsi inovasi PUTS tidak terlepas dari karakter masing-masing individu. Karakteristik petani dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa mayoritas responden berada pada kategori usia dewasa akhir (46–65 tahun) sebesar 68,24 persen, dengan tingkat pendidikan dominan SMA/SMK/MA (65,29 persen). Sebagian besar telah berusaha lebih dari 20 tahun (40,59 persen), menunjukkan pengalaman panjang dalam mengelola lahan. Meskipun demikian, praktik penggunaan PUTS masih sangat terbatas yaitu hampir semua petani hanya menggunakan alat tersebut sekali (pada saat pelatihan manajemen kesehatan tanah). Hal ini mengindikasikan bahwa PUTS masih tergolong inovasi baru yang belum familiar di kalangan petani, dan pelatihan menjadi sumber utama informasi terkait penggunaannya. Mayoritas petani belum mengetahui adanya inovasi PUTS, sehingga belum menggunakan PUTS untuk mengukur kadar hara dan pH tanah. Pelatihan yang telah dilaksanakan menjadi sumber informasi inovasi PUTS bagi petani, sehingga dalam penelitian ini diperoleh informasi terkait karakteristik petani lainnya yaitu aktivitas pertukaran pengetahuan antarpetani terkait manajemen kesehatan tanah dan kesiapan petani untuk mengadopsi inovasi PUTS.

Tabel 2. Karakteristik Petani Peserta Pelatihan Manajemen Kesehatan Tanah

Karakteristik Petani	Kategori	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Umur	Dewasa Awal (21 – 35 tahun)	10	5,88
	Dewasa Madya (36 – 45 tahun)	44	25,88
	Dewasa Akhir (46 – 65 tahun)	116	68,24
Tingkat Pendidikan	Tidak Tamat SD	9	5,29
	SD/MI	18	10,59
	SMP/MTs	25	14,71
	SMA/SMK/MA	111	65,29
	Diploma	5	2,94
	Sarjana	2	1,18
Lama Berusahatani	<10 tahun	38	22,35
	10 – 20 tahun	63	37,06
	>20 tahun	69	40,59
Penggunaan PUTS	1×	163	95,88
	2×	6	3,53
	>2×	1	0,59

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Selain itu, diketahui bagaimana sikap, motivasi, dan modal manusia petani utamanya berkaitan dengan praktik manajemen kesehatan tanah. Tabel 3 menggambarkan karakteristik responden dari sisi pertukaran pengetahuan, sikap, modal manusia, motivasi, dan kesiapan adopsi PUTS.

Pertukaran Pengetahuan Antarpetani. Nilai rerata sebesar 35,54 persen menunjukkan kategori jarang. Hanya sebagian kecil petani (tiga orang) yang aktif berdiskusi terkait PUTS di kelompok tani maupun saat bertani. Mayoritas memperoleh Informasi dari pelatihan, sehingga pertukaran pengetahuan antarpetani belum berjalan optimal. Temuan ini sejalan dengan (Memah *et al.*, 2017) yang menekankan bahwa rendahnya intensitas *knowledge sharing* di tingkat petani.

Sikap Petani. Variabel sikap dilihat dari aspek afektif (perasaan), kognitif (pengetahuan), dan konatif (kecenderungan berperilaku) (Simbolon, 2017). Variabel sikap menunjukkan kecenderungan positif dengan skor 77,09 persen (setuju). Aspek afektif memperoleh capaian tertinggi (81,46 persen), menandakan petani menilai PUTS bermanfaat untuk efisiensi pemupukan, pengukuran pH yang akurat, dan peningkatan kualitas tanah. Namun, aspek konatif (kecenderungan berperilaku) relatif lebih rendah (68,29 persen) karena sebagian petani lebih nyaman menggunakan pH meter yang murah, praktis, dan mudah diakses. Hal ini menunjukkan adanya penerimaan ide, tetapi belum sepenuhnya diikuti dengan tindakan.

Modal Manusia. Aspek pengetahuan (59,07 persen) dan keterampilan (55,69 persen) berada pada kategori sedang. Petani memahami pentingnya pemupukan berimbang, tetapi informasi terkait karakteristik tanah subur masih terbatas. Keterampilan juga diperoleh lebih banyak melalui pengalaman praktis dibandingkan pelatihan formal.

Motivasi. Motivasi merupakan dorongan yang melatarbelakangi seseorang untuk melakukan sesuatu (‘Abiid *et al.*, 2021). Motivasi petani berada pada kategori ingin dengan rerata 77,85 persen. Dorongan terbesar berasal dari kebutuhan dasar (*existence*) sebesar 79,80 persen, karena PUTS dinilai dapat meningkatkan hasil panen dan kesejahteraan keluarga. Namun, aspek *relatedness* (74,41persen) relatif lebih rendah, ditandai dengan harapan adanya bantuan tambahan PUTS dari pemerintah mengingat keterbatasan alat yang tersedia di kelompok tani

Kesiapan Adopsi PUTS. Tingkat kesiapan berada pada kategori *siap* (60,76 persen). Apabila dilihat lebih rinci, nilai capaian tertinggi terdapat pada aspek optimisme yaitu sebesar 76,72 persen. Aspek optimisme menunjukkan bahwa petani memiliki persepsi yang positif terhadap penggunaan PUTS. PUTS menjadi salah satu alat yang dapat digunakan untuk melakukan efisiensi penggunaan pupuk, terutama N, P, dan K untuk padi sawah. Hasil pengukuran dengan PUTS dapat menjadi dasar penyusunan rekomendasi penggunaan pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Aspek berikutnya yaitu keinovatifan yang berarti keterbukaan petani untuk menerima dan mengadopsi suatu inovasi (Oktadini *et al.*, 2022). Petani memiliki kemauan untuk bereksperimen dengan PUTS. Namun, aspek *insecurity* (49,54 persen) dan *discomfort* (42,04 persen) masih menunjukkan keraguan, terutama terkait akses bahan kimia pendukung dan harga PUTS yang relatif mahal. Dengan demikian, meskipun petani

terbuka terhadap PUTS, hambatan praktis dan ekonomi masih menjadi faktor yang menunda adopsi lebih luas.

Tabel 3. Capaian Karakteristik Petani Peserta Pelatihan Manajemen Kesehatan Tanah

Variabel	Dimensi	Capaian (%)	Kategori
Pertukaran Pengetahuan Antarpetani	<i>Knowledge donating</i>	35,82	Jarang
	<i>Knowledge collecting</i>	35,19	Jarang
Rerata		35,54	Jarang
Sikap	Afektif (Perasaan)	81,46	Sangat Setuju
	Kognitif (Pengetahuan)	79,08	Setuju
	Konatif (Kecenderungan Berperilaku)	68,29	Setuju
Rerata		77,09	Setuju
Modal Manusia	Pengetahuan	59,07	Sedang
	Keterampilan	55,69	Sedang
Rerata		56,97	Sedang
Motivasi	<i>Existence</i> (Keberadaan)	79,80	Ingin
	<i>Relatedness</i> (Keterkaitan)	74,41	Ingin
	<i>Growth</i> (Pertumbuhan)	76,65	Ingin
Rerata		77,85	Ingin
Kesiapan Adopsi Inovasi PUTS	<i>Optimism</i> (Pandangan Positif terhadap Inovasi)	76,72	Siap
	<i>Innovativeness</i> (Kecenderungan Menerapkan)	62,65	Siap
	<i>Insecurity</i> (Ketidakamanan)	49,54	Ragu-Ragu
	<i>Discomfort</i> (Ketidaknyamanan)	42,04	Ragu-Ragu
Rerata		60,76	Siap

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Secara umum, petani menunjukkan sikap positif dan motivasi kuat terhadap PUTS, meskipun pertukaran pengetahuan antarpetani masih jarang dan modal manusia relatif sedang. Kesiapan adopsi sudah berada pada kategori siap, tetapi perlu dukungan kelembagaan, ketersediaan sarana, serta peningkatan pengetahuan praktis agar PUTS dapat diadopsi secara berkelanjutan.

Analisis *outer* dan *inner* model

Analisis *outer* model digunakan untuk menilai hubungan antara variabel laten dengan indikator yang mengukurnya, sehingga dapat diketahui validitas dan reliabilitas instrumen penelitian. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan untuk memastikan setiap indikator yang digunakan dapat akurat dan konsisten dalam merepresentasikan konstruk. Validitas tinggi menunjukkan instrumen mampu meminimalisasi varian *error* dan menggambarkan keadaan sebenarnya (Chua, 2023), sedangkan reliabilitas menunjukkan konsistensi jawaban responden pada setiap butir pertanyaan (Syamsuryadin & Wahyuniati, 2017).

Hasil analisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitas data menggunakan SmartPLS 4 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Data

Variabel	CA	CR	AVE	<i>Fornell Larcker</i>
Pertukaran Pengetahuan Antarpetani	0,829	0,920	0,853	0,923
Sikap	0,739	0,850	0,654	0,809
Modal Manusia	0,790	0,905	0,827	0,909
Motivasi	0,808	0,887	0,723	0,851
Kesiapan Adopsi Inovasi	0,596	0,764	0,454	0,674

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa seluruh konstruk variabel laten yang meliputi pertukaran pengetahuan antarpetani, sikap, modal manusia, motivasi, dan kesiapan adopsi inovasi memiliki nilai *Cronbach's Alpha* (CA) > 0,5, *composite reliability* (CR) > 0,6, dan *average variance extracted* (AVE) > 0,4. Dengan demikian seluruh konstruk memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Selain itu, uji *Fornell Larcker* mengonfirmasi bahwa nilai akar kuadrat AVE setiap variabel lebih tinggi dibandingkan korelasi antarvariabel, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian ini valid secara diskriminan.

Setelah data telah memenuhi syarat uji validitas dan reliabilitas, dilanjutkan dengan analisis *inner model* untuk mengetahui hubungan antar variabel laten yang digunakan dalam penelitian (Sun *et al.*, 2018). Dalam pengujian menggunakan PLS, nilai *R-square* setiap variabel dependen dilihat sebagai uji *goodness of fit*. Setiap perubahan nilai *R-Square* dapat digunakan untuk melihat pengaruh substansif variabel independen terhadap variabel dependen (Pulungan & Rivai, 2021). Hasil analisis *inner model* disajikan Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis *Inner Model*

Variabel	VIF					Nilai R ²
	Sikap	Motivasi	Modal Manusia	Pertukaran Pengetahuan	Kesiapan Adopsi	
Pertukaran Pengetahuan	1,000	1,000	1,000		1,000	
Sikap			1,000		1,000	0,400
Motivasi			1,000		1,000	0,226
Modal Manusia					1,000	0,050
Kesiapan Adopsi						0,403

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Nilai VIF menunjukkan ada tidaknya interkorelasi yang kuat antarvariabel penelitian. Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa seluruh nilai VIF berada pada kisaran 0,2–5, sehingga tidak terdapat interkorelasi kuat antarvariabel. Sementara itu, nilai R² menunjukkan kontribusi variabel eksogen (pertukaran pengetahuan) terhadap variabel endogen. Pertukaran pengetahuan berkontribusi terhadap sikap sebesar 40 persen, motivasi 22,6 persen, modal manusia 0,5 persen, dan kesiapan adopsi inovasi 40,3 persen. Berdasarkan kriteria (Sarstedt *et al.*, 2020), kontribusi terhadap sikap dan kesiapan adopsi tergolong sedang (0,33–0,67), sedangkan kontribusi terhadap motivasi dan modal manusia tergolong lemah (<0,33).

Hasil ini mengindikasikan bahwa pertukaran pengetahuan antarpetani berperan penting dalam membentuk sikap dan kesiapan adopsi PUTS, namun pengaruhnya terhadap motivasi dan modal manusia relatif terbatas. Nilai R² yang diperoleh juga menunjukkan bahwa model belum sepenuhnya menjelaskan keragaman variabel endogen. Pengamatan lapangan memperkuat temuan ini, di mana faktor eksternal seperti peran penyuluh dalam pendampingan, ketersediaan alat PUTS, serta kemudahan akses reagen kimia turut menentukan kesiapan petani untuk mengadopsi inovasi. Meskipun petani menanggapi PUTS secara positif, mereka masih memerlukan dukungan teknis dan logistik untuk meningkatkan kepercayaan diri dalam penggunaannya.

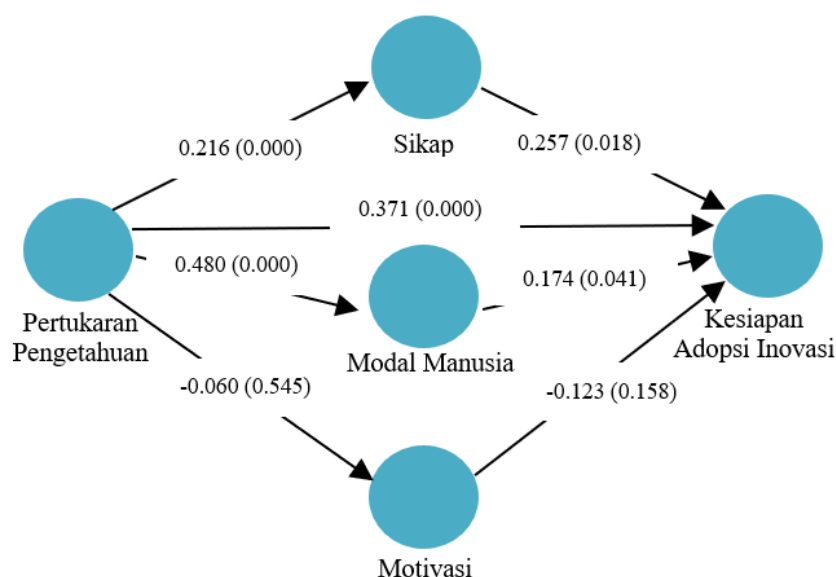
Dengan demikian, hasil analisis *outer* dan *inner model* menegaskan bahwa keberhasilan adopsi PUTS tidak hanya ditentukan oleh pertukaran pengetahuan, tetapi juga bergantung pada dukungan kelembagaan dan infrastruktur yang memadai.

Pengujian Hipotesis

Kesiapan adopsi inovasi didefinisikan sebagai kondisi ketika individu telah mampu menerima dan mengimplementasikan perilaku tertentu (M. Khairul Anam *et al.*, 2023). Dalam penelitian ini, faktor yang diduga memengaruhi kesiapan petani untuk mengadopsi inovasi Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) meliputi pertukaran pengetahuan antarpetani, sikap, modal manusia, dan motivasi.

Gambar 1 menampilkan hasil *analisis Structural Equation Modeling-Partial Least Square* (SEM-PLS) yang menguji pengaruh pertukaran pengetahuan antarpetani terhadap kesiapan adopsi inovasi Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS). Model memperlihatkan hubungan langsung dan tidak langsung antar lima variasi utama, yaitu pertukaran pengetahuan antarpetani, sikap, modal manusia, motivasi, dan kesiapan adopsi inovasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pertukaran pengetahuan antarpetani memiliki pengaruh signifikan positif terhadap kesiapan adopsi inovasi PUTS, baik secara langsung maupun melalui sikap dan modal manusia sebagai variabel mediasi. Nilai *t-statistic* yang melebihi 1,645 dan *p-value* <0,10 menunjukkan bahwa seluruh jalur utama memenuhi kriteria penerimaan hipotesis. Temuan ini menegaskan bahwa komunikasi horizontal antarpetani menjadi faktor kunci dalam membangun kesiapan adopsi inovasi pertanian, terutama melalui peningkatan sikap positif dan kapasitas sumber daya manusia di tingkat petani. Hasil analisis menggunakan SEM-PLS untuk menjawab hipotesis disajikan pada Tabel 6.



Gambar 1. Model PLS Pengaruh Pertukaran Pengetahuan Antarpetani terhadap Kesiapan Adopsi Inovasi PUTS di Daerah Istimewa Yogyakarta

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa pertukaran pengetahuan antarpetani berpengaruh positif dan signifikan terhadap kesiapan adopsi inovasi ($\beta = 0,371$; $p = 0,000$). Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan aktivitas berbagi pengetahuan antarpetani akan meningkatkan kesiapan petani dalam menggunakan PUTS. Selain itu, pengaruh tidak langsung melalui sikap ($\beta = 0,055$; $p = 0,062$) dan modal manusia ($\beta = 0,083$; $p = 0,065$) juga signifikan, meskipun dengan nilai koefisien yang relatif rendah. Nilai koefisien jalur yang rendah menunjukkan bahwa hubungan antarvariabel masih lemah. Sebagaimana dinyatakan (Balaji & Roy, 2017), hubungan pengaruh dapat dinyatakan kuat apabila memiliki nilai di atas 0,60. Dengan demikian, meskipun berpengaruh signifikan, intensitas pengaruh pertukaran pengetahuan masih terbatas. Sementara itu, jalur melalui motivasi ($\beta = 0,007$; $p = 0,676$) tidak signifikan sehingga hipotesis keempat ditolak.

Tabel 6. Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung Pertukaran Pengetahuan Antarpetani terhadap Kesiapan Adopsi Inovasi PUTS

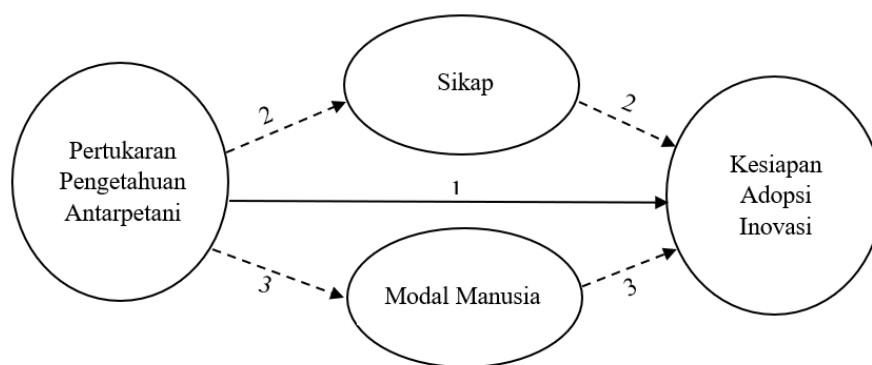
Jalur (Hipotesis)	(β)	T Statistic	p	Sig	Ket
Pertukaran Pengetahuan → Kesiapan Adopsi Inovasi (H1)	0,371	4,814	0,000	*	Diterima
Pertukaran Pengetahuan → Sikap → Kesiapan Adopsi (H2)	0,055	1,869	0,062	*	Diterima
Pertukaran Pengetahuan → Modal Manusia → Kesiapan Adopsi (H3)	0,083	1,844	0,065	*	Diterima
Pertukaran Pengetahuan → Motivasi → Kesiapan Adopsi (H4)	0,007	0,418	0,676	NS	Ditolak

Sumber: Analisis Data Primer, 2024. Ket: (*) signifikan pada tingkat signifikansi 0,1

Untuk memperjelas hasil analisis, model konseptual hubungan antarvariabel ditampilkan pada Gambar 2, yang menggambarkan jalur pengaruh langsung dan tidak langsung tanpa mencantumkan nilai koefisien.

Gambar 2 menunjukkan bahwa pertukaran pengetahuan antarpetani dapat meningkatkan modal manusia dan sikap, yang pada gilirannya mendorong kesiapan adopsi PUTS. Hasil ini sejalan dengan (Sofia *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa penyaluran informasi secara aktif dapat mempercepat proses adopsi inovasi. Aktivitas berbagi pengetahuan terbukti meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani (Sari & Rosnani, 2022), yang dalam konteks penelitian ini terkait dengan kemampuan menggunakan PUTS untuk mengukur kesehatan tanah.

Petani merasa bahwa melalui pertukaran pengetahuan antar sesama petani, pengetahuan dan keterampilannya dalam mengukur kesehatan tanah menggunakan alat uji PUTS meningkat. Setelah seseorang memiliki pengetahuan terhadap suatu inovasi, maka akan memudahkan dalam mengambil



Keterangan:



: jalur pengaruh langsung antarvariabel



: jalur pengaruh tidak langsung melalui variabel mediasi

Gambar 2. Skema Jalur Faktor yang Memengaruhi Kesiapan Petani untuk Mengadopsi Inovasi PUTS

keputusan untuk mengadopsi inovasi tersebut (Setiyowati *et al.*, 2022). Dalam penelitian ini, diketahui bahwa petani merasa terbantu dengan adanya inovasi PUTS untuk mengetahui kandungan unsur hara dalam tanah dengan mudah dan cepat tanpa perlu melakukan pengujian di laboratorium. Selama ini untuk mengetahui kesehatan tanah, petani belum melakukan pengukuran secara ilmiah. Petani lebih sering mengamati kondisi fisik tanah dan tanda-tanda yang muncul dari tanaman. Keberadaan inovasi pengukuran tanah menggunakan PUTS dinilai penting karena lebih akurat, cepat, dan tepat dalam mengetahui kondisi tanah dan memberikan rekomendasi hasilnya.

Meskipun demikian, implementasi PUTS di lapangan masih menghadapi kendala. Petani cenderung belum percaya diri menggunakan alat ini secara mandiri, serta enggan meminjam alat dari petani lain. PUTS lebih banyak digunakan pada saat pelatihan, sehingga pertukaran pengetahuan terkait inovasi ini belum berlangsung secara masif. Waktu pelatihan yang relatif singkat juga dinilai belum cukup untuk mengubah perilaku petani. Hal ini sejalan dengan Gunawan *et al.*, (2019) yang menekankan pentingnya intensitas kegiatan penyuluhan dalam meningkatkan kesiapan adopsi inovasi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesiapan petani dalam mengadopsi inovasi PUTS terutama dipengaruhi oleh peningkatan modal manusia (pengetahuan dan keterampilan) dan sikap. Pertukaran pengetahuan antarpetani berperan sebagai media penting dalam diseminasi informasi karena petani merupakan aktor terdekat bagi petani lainnya. Hal ini konsisten dengan konsep *reference group* (Tanzer, 2013; Swastha, Basu, 2014) dimana kelompok acuan dapat memengaruhi sikap dan pengambilan keputusan individu. Temuan ini tidak hanya memperkuat landasan teoretis mengenai difusi inovasi dalam konteks pertanian, tetapi juga memperkaya literatur dengan menekankan pentingnya komunikasi horizontal antarpetani, yang selama ini kurang mendapat perhatian.

Dari sisi praktis, penelitian ini menegaskan bahwa untuk memperkuat kesiapan adopsi inovasi PUTS diperlukan pendampingan intensif dari tenaga ahli serta penyediaan akses alat uji yang memadai. Upaya tersebut diharapkan dapat meningkatkan keterampilan petani, memperluas praktik penggunaan PUTS, dan pada akhirnya mendukung keberlanjutan kesehatan tanah di Daerah Istimewa Yogyakarta. Dengan demikian, implikasi penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan teori difusi inovasi, tetapi juga memberikan arah kebijakan dan strategi pemberdayaan petani yang lebih efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa petani padi di Daerah Istimewa Yogyakarta menunjukkan keterbukaan terhadap inovasi Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) dan memiliki kecenderungan untuk mengadopsinya. Pertukaran pengetahuan antarpetani terbukti berperan penting dalam meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang menjadi dasar kesiapan adopsi inovasi.

Namun demikian, kesiapan tersebut masih menghadapi hambatan struktural, antara lain keterbatasan akses terhadap reagen kimia, minimnya pendampingan teknis, serta rendahnya frekuensi penyuluhan yang berfokus pada manajemen kesehatan tanah berbasis PUTS. Kondisi ini menunjukkan bahwa

kesiapan adopsi belum sepenuhnya ditopang oleh dukungan kelembagaan dan infrastruktur yang memadai.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penekanan peran komunikasi horizontal antarpetani dalam membentuk kesiapan adopsi inovasi teknologi pertanian, yang sebelumnya kurang diperhatikan dalam kajian penyuluhan pertanian. Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi hambatan struktural spesifik dalam adopsi PUTS, seperti keterbatasan reagen kimia dan sarana pendukung, yang belum banyak ditelaah dalam studi terdahulu.

Oleh karena itu, pemberdayaan kelompok tani dan keterlibatan tokoh lokal sebagai agen diseminasi perlu diperkuat untuk memperluas praktik penggunaan PUTS. Strategi tersebut diharapkan mampu mempercepat transformasi perilaku petani, memperkuat keberlanjutan sistem produksi padi, sekaligus memperkaya literatur penyuluhan partisipatif dengan menekankan pentingnya komunikasi horizontal antarpetani dalam mendukung adopsi inovasi teknologi pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada University of Passau, German dan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada sebagai pihak pelaksana pelatihan Manajemen Kesehatan Tanah yang sudah memfasilitasi kegiatan penelitian dari awal hingga akhir. Peneliti juga menyampaikan terima kasih pada Program Studi Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian dan seluruh pihak yang turut membantu dalam melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- 'Abiid, R., Raya, A. B., & Wati, R. I. (2021). Pengaruh motivasi petani terhadap keberlanjutan corporate farming di Kalurahan Trimulyo Kapanewon Jetis Kabupaten Bantul. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, 14(3), 319. <https://doi.org/10.19184/jsep.v14i3.25193>
- Aman-ullah, A., Mehmood, W., Amin, S., & Abbas, Y. A. (2022). Human capital and organizational performance: a moderation study through innovative leadership. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(4), 100261. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100261>
- Anggini, D., Hartono, R., & Anwarudin, O. (2019). Perilaku petani dalam pemanfaatan limbah sayuran sebagai pupuk bokashi pada tanaman sawi putih. *Jurnal Triton*, 10(1), 99–115.
- Arimbawa, P., Batoa, H., & Afa, L. (2021). Faktor-faktor penentu pola pembelajaran petani dalam pengembangan padi sawah organik di Kabupaten Kolaka Timur. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 6(5), 213. <https://doi.org/10.37149/jimdp.v6i6.21304>
- Balaji, M. S., & Roy, S. K. (2017). Value co-creation with Internet of things technology in the retail industry. *Journal of Marketing Management*, 33(1–2), 7–31. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2016.1217914>
- Camila, A. N., Siswoyo, H., & Hendrawan, A. P. (2023). Penentuan tingkat kesuburan tanah pada lahan pertanian di Kelurahan Bandulan Kecamatan Sukun Kota Malang berdasarkan parameter kimia. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(1), 28–33. <https://doi.org/10.24246/juses.v6i1p28-33>
- Cárceles Rodríguez, B., Durán-Zuazo, V. H., Soriano Rodríguez, M., García-Tejero, I. F., Gálvez Ruiz, B., & Cuadros Tavira, S. (2022). Conservation agriculture as a sustainable system for soil health: a review. *Soil Systems*, 6(4), 1–37. <https://doi.org/10.3390/soilsystems6040087>
- Chua. (2023). *A step-by-step guide PLS-SEM data analysis using SmartPLS4* (pp. 1–311). https://www.researchgate.net/publication/362790516_A_step-by-step_guide_PLS-SEM_data_analysis_using_SmartPLS_4
- Dance Tangkesalu, Valentino, & Burhanuddin Haji Nasir. (2022). Pendampingan petani dalam pengembangan sistem pertanian LEISA (Low External Input Sustainable Agriculture) di Kecamatan Palolo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 5(1) 9-15, 5(1), 9–15.
- Gunawan, G., Hubeis, A. V. S., Fatchiya, A., & Susanto, D. (2019). Dukungan penyuluhan dan lingkungan eksternal terhadap adopsi inovasi dan keberlanjutan usaha pertanian padi organik. *Agriekonomika*, 8(1), 70. <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v8i1.4951>

- Ismindarto, A., Pudjiastuti, A. Q., & Sumarno, S. (2023). Keputusan petani padi tentang penggunaan pestisida kimia dan faktor penentunya. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 20(1), 77–92. <https://doi.org/10.20956/jsep.v20i1.31614>
- Kusumadinata, A. A. (2016). Penggunaan internet di kalangan petani sayur dalam memperoleh informasi pertanian di Kabupaten Cianjur. *Indonesian Journal of Agricultural Economics (IJAE)*, 7(1), 13–24.
- M. Khairul Anam, Prayogo, I., Susandri, Efendi, Y., & Nurjayadi. (2023). Analysis of user readiness using the TRI model for smart school implementation in the City of Pekanbaru. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 7(3), 592–601. <https://doi.org/10.29207/resti.v7i3.4772>
- Mahbub, I. A., Tampubolon, G., Mukhsin, M., & Farni, Y. (2023). Peningkatan kesuburan tanah dan hasil padi sawah melalui aplikasi pupuk organik. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 335–340. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.17>
- Maro'ah, S., Sunarminto, B. H., & Utami, S. N. H. (2022). Status kesuburan tanah sebagai dasar strategi pengelolaan lahan sawah di Kabupaten Bantul, Indonesia. *AgriHealth: Journal of Agri-Food, Nutrition and Public Health*, 2(2), 78. <https://doi.org/10.20961/agrihealth.v2i2.54957>
- Memah, L., Pio, R. J., & Kaparang, S. G. (2017). Pengaruh knowledge sharing terhadap kinerja karyawan kantor perwakilan Bank Indonesia Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 5, 1–9. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jab/article/view/15687>
- Oktadini, N. R., Fernando, J., Sevtiyuni, P. E., Buchari, M. A., Putra, P., & Meiriza, A. (2022). Measuring Technology Readiness Index (TRI) of management information system adoption in higher education. *Ultima Infosys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 13(2), 94–99.
- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI): a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of Service Research*, 2(4), 307–320. <https://doi.org/10.1177/109467050024001>
- Park, Y., Lee, C., & Kabst, R. (2008). Human needs as predictors for organizational commitment and job involvement: an exploratory empirical study. *Management Revue*, 19(3), 229–246. www.Hampp-Verlag.de
- Pulungan, P. I. S., & Rivai, H. A. (2021). Pengaruh locus of control dan efikasi diri terhadap kinerja karyawan dengan keterikatan karyawan sebagai variabel intervening pada Pt Semen Padang. *Jurnal Menara Ekonomi : Penelitian Dan Kajian Ilmiah Bidang Ekonomi*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.31869/me.v7i1.2539>
- Safitri, L., & Putri, E. S. (2023). Pelatihan penggunaan Perangkat Uji Tanah Sawah pada sekolah lapang Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 13(1), 23–27. <https://doi.org/10.30999/jpkm.v13i1.2186>
- Sari, R. K., & Rosnani, T. (2022). Peran pertukaran pengetahuan, organisasi pembelajaran dan kemampuan inovasi individu dalam kinerja. *Proceeding Seminar Nasional Bisnis Seri VI*, 306–314.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2020). Handbook of market research. In *Handbook of Market Research* (Issue September). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05542-8>
- Setiyowati, T., Fatchiya, A., & Amanah, S. (2022). Pengaruh karakteristik petani terhadap pengetahuan inovasi budidaya cengkeh di Kabupaten Halmahera Timur. *Jurnal Penyuluhan*, 18(02), 208–218. <https://doi.org/10.25015/18202239038>
- Simbolon, S. (2017). Aplikasi theory of reasoned action untuk memprediksi perilaku konsumen dalam pembelian sepeda motor yamaha vixion (Studi kasus: Mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi IT&B Medan). *Jurnal Manajemen & Bisnis*, 15(1), 14–27.
- Sofia, S., Suryaningrum, F. L., & Subekti, S. (2022). Peran penyuluh pada proses adopsi inovasi petani dalam menunjang pembangunan pertanian. *Agribios*, 20(1), 151. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i1.1865>

- Sriwidayati, E., Setiawan, B., & Muhaimin, A. W. (2023). Analisis aset penghidupan petani kentang varietas atlantik di Kabupaten Malang. *Jurnal Suluh Tani*, 1(1), 65163.
- Sun, L., Ji, S., & Ye, J. (2018). Partial least squares. In *Multi-Label Dimensionality Reduction*. <https://doi.org/10.1201/b16017-6>
- Swastha, Basu, I. (2014). Manajemen pemasaran modern. *Liberty*, Yogyakarta. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Syamsuryadin, S., & Wahyuniati, C. F. S. (2017). Tingkat pengetahuan pelatih bola voli tentang program latihan mental di Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 13(1), 53–59. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v13i1.12884>
- Tanzer, N. K. (2013). Reference Group. *The Encyclopedia of Cross-Cultural Psychology*, 2, 1078–1081. <https://doi.org/10.1002/9781118339893.wbeccp449>
- Van Den Hooff, B., & Ridder, J. A. (2004). Knowledge sharing in context: The influence of organizational commitment, communication climate and CMC use on knowledge sharing. *Journal of Knowledge Management*, 8(6), 117–130. <https://doi.org/10.1108/13673270410567675>