

Hubungan Tingkat Keberdayaan Petani Terhadap Penerapan Pupuk Organik Cair Diperkaya *Nitrobacter* Di Desa Bengkal Kabupaten Temanggung

Lulu'a Haqi Rahmani¹, Sukadi², Nicky Oktav Fauziah³

^{1,2,3} Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang

Corresponding Author: sukadisukadi84@gmail.com

Published: 2025

ABSTRAK

Penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter* di Desa Bengkal tergolong masih rendah meskipun kegiatan penyuluhan telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberdayaan petani pada variabel-variabel kesadaran dan keinginan berubah, kemampuan meningkatkan kapasitas untuk memperoleh akses, kemampuan menghadapi hambatan, dan kemampuan kerjasama dan solidaritas, tingkat penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *nitrobacter* dan pengaruh variabel-variabel tingkat keberdayaan petani secara simultan dan parsial terhadap penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter* serta pengaruh keberdayaan petani terhadap penerapan tersebut. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2024 sampai Juni 2025 di Desa Bengkal Kecamatan Kranggan Kabupaten Temanggung menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan asosiatif (hubungan) kausal. Penelitian ini menggunakan sampel jenuh yang melibatkan 32 responden dari kelompok Tani Ngudi Rejeki. Data dikumpulkan melalui kuesioner dan dianalisis secara deskriptif dan regresi linier berganda. Hasil menunjukkan bahwa kemampuan meningkatkan kapasitas akses berpengaruh signifikan terhadap penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter*. Sementara kesadaran dan keinginan untuk berubah, kemampuan menghadapi hambatan, dan kemampuan kerjasama dan solidaritas tidak berpengaruh signifikan. Secara simultan, seluruh variabel keberdayaan berpengaruh signifikan terhadap penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter*. Dengan demikian, meningkatkan kapasitas untuk memperoleh akses dan kemampuan menghadapi hambatan menjadi fokus utama dalam pemberdayaan untuk mendorong optimalisasi penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter*.

Kata Kunci: Tingkat Keberdayaan, Penerapan, Pupuk Organik Cair

ABSTRACT

The application of liquid organic fertilizer enriched with *Nitrobacter* in Bengkal Village is still relatively low even though counseling activities have been carried out. This study aims to determine the level of farmers' empowerment on variables of awareness and desire to change, the ability to increase capacity to gain access, the ability to face obstacles, and the ability to cooperate and solidarity, the level of application of nitrobacter-enriched liquid organic fertilizer and the influence of the variables of the level of farmer empowerment simultaneously and partially on the application of liquid organic fertilizer enriched *Nitrobacter* and the influence of farmers' empowerment on the application. This research was conducted from November 2024 to June 2025 in Bengkal Village, Kranggan District, Temanggung Regency using a quantitative research method with a causal associative (relationship) approach. This study used a saturated sample involving 32 respondents from the Ngudi Rejeki Farmers group. Data were collected through questionnaires and analyzed descriptively and multiple linear regression. The results showed that the ability to increase access capacity had a significant effect on the application of *Nitrobacter* liquid organic fertilizer. Meanwhile, awareness and desire to change, the ability to face obstacles, and the ability to cooperate and solidarity do not have a significant effect. Simultaneously, all empowerment variables had a significant effect on the application of liquid organic fertilizer enriched with *Nitrobacter*. Thus, increasing the capacity to gain access and the ability to face obstacles is the main focus in empowerment to encourage the optimization of the application of *Nitrobacter* liquid organic fertilizer.

Keywords: Level Of Empowerment, Application, Liquid Organic Fertilizer

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor kunci dalam mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Salah satu tantangan besar dalam sistem pertanian modern adalah ketergantungan pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dan berkelanjutan telah menimbulkan dampak negatif pada kualitas tanah, ekosistem, serta tingginya biaya produksi bagi petani (Agustin *et al.*, 2020). Ketergantungan ini memicu kebutuhan akan alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan seperti pupuk organik cair. Pupuk organik cair yang diperkaya mikroorganisme seperti *Nitrobacter* merupakan pupuk yang dihasilkan dari limbah tanaman, kotoran hewan, dan lain sebagainya yang pada umumnya dalam bentuk cair dan telah mengalami proses fermentasi. *Nitrobacter* berperan dalam siklus nitrogen dengan mengoksidasi nitrit menjadi nitrat yang dapat diserap tanaman. Pemanfaatan pupuk organik cair *Nitrobacter* berbahan dasar urin kambing terbukti secara ilmiah meningkatkan ketersediaan unsur hara serta meningkatkan hasil panen.

Kabupaten Temanggung merupakan salah satu daerah yang mempunyai potensi pengembangan sektor pertanian. Di wilayah tersebut kebutuhan pupuk organik cukup tinggi, sehingga untuk pengadaan perlu mendatangkan dari provinsi lain. Oleh karena itu perlu pengadaan pupuk organik yang bisa dikembangkan di wilayah sendiri. Kecamatan Kranggan merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Temanggung yang memiliki potensi pengembangan pupuk organik, khususnya pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter*. Wilayah kecamatan tersebut terdapat populasi ternak kambing dan domba sebanyak 37.695 ekor (BPS Temanggung, 2024).

Desa Bengkal merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Kranggan. Desa ini memiliki potensi besar di bidang pertanian dan peternakan, untuk potensi pertanian memiliki lahan sawah seluas 150 ha (Monografi Desa Bengkal, 2023). Ketua Gapoktan Margo Rukun Desa Bengkal menjelaskan bahwa komoditas pertanian yang dikembangkan berupa tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan. Selain itu, terdapat potensi peternakan salah satunya ternak kambing sebanyak 400 ekor. Sebagian masyarakat merupakan petani sekaligus peternak kambing, maka dengan adanya keberadaan ternak kambing tersebut potensi kotoran ternak terutama dalam bentuk limbah cair (urine) cukup besar untuk diolah menjadi bahan pembuatan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter*.

Adanya prospek dan potensi sektor pertanian di desa ini, tetapi masih terdapat beberapa permasalahan. Permasalahan utama adalah dalam penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter* masih rendah. Rendahnya penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter* berkaitan dengan *output* pemberdayaan (penyuluhan) yang telah dilakukan selama ini. Menurut keterangan pihak penyuluh dan ketua kelompok tani bahwa kegiatan penyuluhan tentang penggunaan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter* telah dilakukan kepada para petani, namun beberapa petani masih mengalami kendala untuk mengaplikasikan teknologi tersebut.

Pemberdayaan merupakan bagian dari pembangunan yang menitikberatkan perhatiannya pada semua pihak yang terkait dari mulai aspek lingkungan hingga aspek sumber daya manusia yang kemudian dikembangkan menjadi aspek sosial-budaya ekonomi dan lingkungan (Margayaningsih, 2016). Hasil pemberdayaan merupakan wujud beberapa kemampuan yang dapat diukur yaitu berupa tingkat keberdayaan. Tingkat keberdayaan petani dapat diukur dari beberapa indikator keberdayaan yaitu kesadaran dan keinginan petani untuk berubah (*power to*), kemampuan meningkatkan kapasitas untuk memperoleh akses (*power within*), kemampuan untuk mengatasi hambatan (*power over*), dan kemampuan kerjasama dan solidaritas petani (*power with*) (Pratiwi *et al.*, 2023; Suharto, 2014; Sofiana & Hendrawijaya, 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian yaitu “Pengaruh Tingkat Keberdayaan Petani Terhadap Penerapan Pupuk Organik Cair yang Diperkaya *Nitrobacter* di Desa Bengkal Kecamatan Kranggan Kabupaten Temanggung”. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu meningkatkan hasil produktivitas di desa tersebut dari hasil penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Tingkat Keberdayaan Petani di Desa Bengkal pada variabel independen yang meliputi Kesadaran dan Keinginan untuk Berubah (X1),

Kemampuan Meningkatkan Kapasitas untuk Memperoleh Akses (X2), Kemampuan Menghadapi Hambatan (X3), dan Kemampuan Kerjasama dan Solidaritas (X4), serta variabel dependen dalam penelitian ini yaitu Penerapan Pupuk Organik Cair yang diperkaya *Nitrobacter* (Y), Tingkat Penerapan Pupuk Organik Cair yang diperkaya *Nitrobacter* oleh petani di Desa Bengkal, dan Pengaruh Tingkat Keberdayaan Petani Desa Bengkal terhadap Penerapan Pupuk Organik Cair yang diperkaya *Nitrobacter*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 sampai dengan Juni 2025 di Kelompok Tani Ngudi Rejeki, Desa Bengkal, Kecamatan Kranggan, Kabupaten Temanggung.

Populasi dan Sampling

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh anggota Kelompok Tani Ngudi Rejeki Desa Bengkal, Kecamatan Kranggan, Kabupaten Temanggung sebanyak 32 orang. Teknik pemilihan sampelnya adalah dengan *Nonprobability Sampling*. Jumlah anggota kelompok tani sebagai populasi terbatas, sehingga sampel diambil menggunakan metode sampel jenuh (sensus). Teknik sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2022). Disamping itu pada penelitian ini menggunakan analisis regresi linier berganda, maka persyaratan yang harus dipenuhi salah satunya minimal sebanyak 30 data (Edison, 2018).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif dengan pendekatan asosiatif (hubungan) kausal. Menurut Sugiyono (2022) asosiatif kausal merupakan rumusan permasalahan riset yang bersifat mempertanyakan tentang hubungan antara dua variabel ataupun lebih. Dalam penelitian ini sebagai variabel independen adalah tingkat keberdayaan meliputi kesadaran dan keinginan untuk berubah (X1), variabel kemampuan meningkatkan kapasitas untuk memperoleh akses (X2), variabel kemampuan menghadapi hambatan (X3), variabel kemampuan kerjasama dan solidaritas (X4). variabel dependen dalam penelitian ini adalah tingkat penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter* (Y).

Metode dan teknik pengumpulan data dalam penelitian menggunakan kuesioner (angket). Angket ini digunakan untuk mengumpulkan data yang terkait semua variabel penelitian. Bentuk angket tertutup untuk mendapatkan data dengan skala interval, karena untuk memenuhi persyaratan analisis statistik parametrik. Jenis angket untuk mendapatkan data interval antara lain menggunakan angket *rating scale* dengan menggunakan 5 tingkatan yaitu 5, 4, 3, 2, dan 1. Menurut Sugiyono (2011), skala pengukuran *rating scale* adalah skala yang mengolah data mentah berupa angka, yang kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif.

Angket yang telah dibuat kemudian dilakukan uji coba kelapangan. Angket yang valid dan reliabel dapat digunakan untuk mengambil data penelitian. Menurut Ghazali (2018), uji validitas dilakukan dengan *Correlation Product Moment*. Suatu pernyataan dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0,514). Uji reliabilitas menggunakan *Cronbach Alpha* dengan kriteria pengujian yaitu jika koefisien Cronbach Alpha $> 0,60$ maka variabel dinyatakan reliabel. Sebaliknya, jika koefisien *Cronbach Alpha* $< 0,60$ maka variabel dinyatakan tidak reliabel.

Teknik Analisis

Teknik analisis data penelitian menggunakan analisis deskriptif dan regresi linier berganda. Analisis deskriptif dilakukan terhadap seluruh variabel independen (X1, X2, X3, dan X4), dan variabel dependen (Y). Pengolahan data deskriptif menggunakan program Excel. Selanjutnya dilakukan analisis regresi linier berganda untuk membuktikan hipotesis penelitian tentang pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara simultan dan parsial, dengan berdasarkan hasil perhitungan koefisien determinasi (R^2), hasil uji F (ANOVA), dan hasil uji t. Pengolahan data dalam analisis regresi linier berganda menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi umur, tingkat pendidikan, kepemilikan luas lahan, dan pengalaman bertani bagi responden, dan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik	Interval	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Keterangan
Umur (tahun)	0 - 14	-		Sebagian besar umur produktif
	15 - 64	30	93,75	
	≥ 65	2	6,25	
	Total	32	100	
Tingkat Pendidikan	SD	11	34,37	Sebagian besar tingkat pendidikan rendah
	SLTP	13	40,63	
	SLTA	6	18,75	
	Perguruan Tinggi	2	6,25	
	Total	32	100	
Kepemilikan Luas Lahan (m ²)	> 5.000 m ²	1	3,13	Sebagian besar luas lahan sempit
	1.000 – 5.000 m ²	29	90,62	
	<1.000 m ²	2	6,25	
	Total	32	100	
Pengalaman Bertani (tahun)	> 20	8	25	Sebagian besar pengalaman bertani cukup
	10 - 20	16	50	
	< 10	8	25	
	Total	32	100	

Sumber: Olah Data Primer 2025

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penelitian ini melibatkan 32 anggota kelompok Tani Ngudi Rejeki di Desa Bengkal, Kecamatan Kranggan, Kabupaten Temanggung. Sebagian besar (93,75%) berusia produktif 15-64 tahun dan hanya (6,25%) yang berusia > 65 tahun. Tingkat pendidikan mayoritas SLTP (40,63%), diikuti SD (34,37%), SLTA (18,75%), dan hanya sebagian kecil yang menempuh perguruan tinggi (6,25%). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pendidikan responden secara umum masih tergolong rendah. Dari segi kepemilikan lahan, sebagian besar responden memiliki luas lahan 1.000-5.000 m² (90,25%), sisanya luas lahan < 1.000 m² (6,25%), dan lahan > 5.000 m² (3,13%). Berdasarkan klasifikasi (Sajogyo, 1977) sebagian responden termasuk skala kecil. Ditinjau dari pengalaman bertani pada kategori sedang (10-20 tahun) sebesar 50%, selebihnya pengalaman > 20 tahun dan < 10 tahun masing-masing sebesar 25%. Hal ini menunjukkan bahwa responden pada umumnya memiliki pengalaman dalam berusahatani.

Analisis Deskriptif

1. Kesadaran dan Keinginan Berubah (X1)

Tabel 2. Deskriptif variabel Kesadaran dan Keinginan untuk Berubah (X1)

No.	Interval (%)	Kategori	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	88 – 100	Sangat Sadar	5	15,63
2	71 – 87	Sadar	18	56,25
3	54 – 70	Kurang Sadar	7	21,87
4	37 – 53	Tidak Sadar	2	6,25
5	20 – 36	Sangat Tidak Sadar	-	
Total			32	100

Sumber: Olah Data Primer 2025

Hasil rekapitulasi analisis deskriptif berdasarkan indikator penyusun variabel kesadaran dan keinginan untuk berubah (X1) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3 Indikator variabel Kesadaran dan Keinginan untuk Berubah (X1)

No.	Indikator Variabel X1	Persentase	Kategori
1	Evaluasi positif manfaat ekonomi pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i>	71	Sadar
2	Keinginan meningkatkan hasil panen melalui pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i>	76	Sadar
3	Kesadaran pentingnya kesehatan tanah dan lingkungan	76	Sadar

4	Kemauan penggunaan pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i>	75	Sadar
5	Kepercayaan diri dalam pengambilan keputusan bertani mandiri	76	Sadar
6	Kepuasan atas peningkatan hasil pertanian	71	Sadar
7	Keinginan agar keluarga dan kelompok tani mendapatkan manfaat pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i>	71	Sadar
8	Kesadaran hak dan peran petani dalam pengambilan keputusan kelompok	78	Sadar
Rata-rata		74	Sadar

Sumber: Olah Data Primer 2025

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keberdayaan petani dalam penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter* di Desa Bengkal masih bervariasi antar variabel. Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada variabel kesadaran dan keinginan untuk berubah (X1) menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada kategori sadar (56,25%) dengan rata-rata indikator (74%) yang juga termasuk kategori sadar, namun terdapat (28,12%) yang masih kurang atau tidak sadar. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun penyuluhan telah dilakukan akan tetapi seluruh petani belum mengetahui perubahan menuju pertanian ramah lingkungan. Peningkatan pendampingan dan penyuluhan partisipatif masih dibutuhkan untuk memperkuat kesadaran bersama.

2. Kemampuan Meningkatkan Kapasitas Untuk Memperoleh Akses (X2)

Tabel 4 Deskriptif variabel Kemampuan Meningkatkan Kapasitas untuk Memperoleh Akses (X2)

No.	Interval (%)	Kategori	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	88 – 100	Sangat Mampu	2	6,25
2	71 – 87	Mampu	19	59,37
3	54 – 70	Kurang Mampu	6	18,75
4	37 – 53	Tidak Mampu	5	15,63
5	20 – 36	Sangat Tidak Mampu	-	
Total			32	100

Sumber: Olah Data Primer 2025

Hasil rekapitulasi analisis deskriptif berdasarkan indikator penyusun variabel kemampuan meningkatkan kapasitas untuk memperoleh akses (X2) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5 Indikator variabel Kemampuan Meningkatkan Kapasitas untuk Memperoleh Akses (X2)

No.	Indikator Variabel X2	Persentase	Kategori
1	Akses terhadap dana atau modal untuk pembelian pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i>	70	Mampu
2	Kemampuan memperoleh bahan baku pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i>	71	Mampu
3	Akses pelatihan dan penyuluhan pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i>	76	Mampu
4	Akses pasar untuk menjual hasil pertanian	79	Mampu
5	Kemampuan mengakses informasi melalui media dan teknologi	66	Kurang Mampu
6	Pengetahuan dan kemampuan memanfaatkan teknologi informasi	63	Kurang Mampu
	Mobilitas untuk menghadiri pelatihan dan pertemuan kelompok tani	78	Mampu
Rata-rata		72	Mampu

Sumber: Olah Data Primer 2025

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa variabel kemampuan meningkatkan kapasitas untuk memperoleh akses (X2) dengan mayoritas responden berada pada kategori mampu (72%) dengan dukungan rata-rata indikator juga pada indikator mampu. Indikator tertinggi (79%), Namun, masih terdapat (34,38%) petani yang berada pada kategori kurang mampu hingga tidak mampu. Kondisi ini wajar karena sebagian besar petani memiliki tingkat pendidikan yang relatif rendah sehingga penguasaan teknologi informasi belum optimal.

Namun demikian, usia responden yang masih produktif (Rusdi *et al.*, 2020) dan pengalaman bertani yang cukup lama (Agatha & Wulandari, 2018) menjadi modal penting untuk mendorong peningkatan akses, khususnya terkait informasi dan teknologi. Oleh karena itu, pendampingan dan pelatihan tetap diperlukan agar petani semakin mandiri dalam memperoleh akses sumber daya, pasar, dan teknologi.

3. Kemampuan Menghadapi Hambatan (X3)

Tabel 6 Deskriptif variabel Kemampuan Menghadapi Hambatan (X3)

No.	Interval (%)	Kategori	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	88 – 100	Sangat Mampu	1	3,13
2	71 – 87	Mampu	14	43,75
3	54 – 70	Kurang Mampu	14	43,75
4	37 – 53	Tidak Mampu	3	9,37
5	20 - 36	Sangat Tidak Mampu		
Total			32	100

Sumber: Olah Data Primer 2025

Hasil rekapitulasi analisis deskriptif berdasarkan indikator penyusun variabel kemampuan menghadapi hambatan (X3) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 7 Indikator variabel Kemampuan Menghadapi Hambatan (X3)

No.	Indikator Variabel X3	Skor	Persentase	Kategori
1	Kontrol penggunaan pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i> di lahan sendiri		73	Mampu
2	Pengaruh keputusan penggunaan pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i> di kelompok tani		71	Mampu
3	Tindakan pengambilan keputusan terkait kegiatan pertanian di kelompok tani		69	Kurang Mampu
4	Kemampuan menghadapi hambatan yang terjadi pada penerapan pupuk organik cair di kelompok tani		66	Kurang Mampu
5	Kemampuan menghadapi hambatan dalam penerapan pupuk organik cair di kelompok tani		54	Kurang Mampu
6	Kemampuan mengatasi hambatan tradisi yang menghalangi penerapan pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i>		73	Kurang Mampu
7	Kemampuan mengatasi hambatan sosial yang membatasi akses sumber daya pertanian		71	Mampu
	Rata-rata		68	Mampu

Sumber: Olah Data Primer 2025

Berdasarkan hasil deskriptif variabel kemampuan menghadapi hambatan (X3) distribusi responden menunjukkan antara mampu (43,75%) dan kurang mampu (43,75%) dengan tambahan (9,37%) yang tidak mampu. Hal ini menunjukkan bahwa daya adaptasi petani terhadap kendala penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter* belum merata. Hambatan utama berupa keterbatasan alat seperti Tornado Boost, keterbatasan dukungan kelompok, dan tradisi lama yang sulit diubah. Petani yang kurang mampu dalam menghadapi hambatan ini memerlukan dukungan teknis yang lebih kuat (Fatthaya, 2017).

4. Variabel Kemampuan Kerjasama dan Solidaritas (X4)

Tabel 8 Deskriptif variabel Kemampuan Kerjasama dan Solidaritas (X4)

No.	Interval (%)	Kategori	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	88 – 100	Sangat Mampu	1	3,13
2	71 – 87	Mampu	22	68,74
3	54 – 70	Kurang Mampu	8	25,00
4	37 – 53	Tidak Mampu	1	3,13
5	20 - 36	Sangat Tidak Mampu		
Total			32	100

Sumber: Olah Data Primer 2025

Hasil rekapitulasi analisis deskriptif berdasarkan indikator penyusun variabel kemampuan kerjasama dan solidaritas (X4) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 9 Indikator variabel Kemampuan Kerjasama dan Solidaritas (X4)

No.	Indikator Variabel X4	Persentase	Kategori
1	Solidaritas antar petani dalam pengelolaan sumber daya dan pendapatan	74	Mampu
2	Saling berbagi sesuatu yang diperlukan dengan petani lain	73	Mampu
3	Kerjasama meningkatkan kesejahteraan keluarga tani	76	Mampu

4	Partisipasi kelompok tani dalam berbagi informasi dan pengalaman penggunaan pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i>	76	Mampu
5	Peningkatan jaringan sosial untuk memperoleh bantuan saat kesulitan	78	Mampu
6	Tindakan bersama meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pupuk organik cair <i>Nitrobacter</i>	71	Mampu
7	Solidaritas menghadapi hambatan budaya dan sosial dalam penerapan teknologi modern	66	Kurang Mampu
Rata-rata		73	Mampu

Sumber: Olah Data Primer 2025

Berdasarkan hasil deskriptif menunjukkan variabel kemampuan kerjasama dan solidaritas (X4) sebesar (68,74%) petani termasuk kategori mampu, namun terdapat sebagian petani (28,13%) pada kategori kurang mampu hingga tidak mampu. Kelemahan terletak pada indikator solidaritas dalam menghadapi hambatan sosial dan budaya terhadap inovasi. Meskipun ikatan sosial cukup kuat, belum sepenuhnya terintegrasi dalam dukungan bersama terhadap penerapan pupuk organik Cair *Nitrobacter* (Y) (Rusdi *et al.*, 2020).

Tabel 10 Deskriptif variabel Penerapan Pupuk Organik Cair *Nitrobacter* (Y)

No.	Interval (%)	Kategori	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	88 – 100	Selalu Menerapkan	1	3,13
2	71 – 87	Sering Menerapkan	12	37,50
3	54 – 70	Kadang Menerapkan	16	50,00
4	37 – 53	Jarang Menerapkan	3	9,37
5	20 - 36	Tidak Menerapkan	-	
Total			32	100

Sumber: Olah Data Primer 2025

- Hasil rekapitulasi analisis deskriptif berdasarkan indikator penyusun penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter* (Y) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 11 Indikator variabel Penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter*

No.	Indikator Variabel Y	Persentase	Kategori
1	Penyiapan bahan pembuatan pupuk organik cair yang diperkaya <i>Nitrobacter</i>	63	Kadang Menerapkan
2	Penyiapan peralatan pembuatan pupuk organik cair yang diperkaya <i>Nitrobacter</i>	63	Kadang Menerapkan
3	Proses pembuatan pupuk organik cair yang diperkaya <i>Nitrobacter</i>	65	Kadang Menerapkan
4	Aplikasi pupuk organik cair yang diperkaya <i>Nitrobacter</i> tepat jenis	71	Sering Menerapkan
5	Aplikasi pupuk organik cair yang diperkaya <i>Nitrobacter</i> tepat cara	69	Kadang Menerapkan
6	Aplikasi pupuk organik cair yang diperkaya <i>Nitrobacter</i> tepat waktu	71	Sering Menerapkan
7	Aplikasi pupuk organik cair yang diperkaya <i>Nitrobacter</i> tepat takaran	68	Kadang Menerapkan
Rata-rata		67	Kadang Menerapkan

Sumber: Olah Data Primer 2025

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa variabel penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter* (Y) secara umum pada kategori kadang menerapkan dengan rata-rata (76%). Hal ini menunjukkan bahwa adopsi belum konsisten dilakukan. Adopsi parsial ini dipengaruhi oleh keterbatasan akses peralatan dan pengetahuan teknis. Faktor internal petani seperti sikap hati-hati terhadap resiko (Suparwata & Pomolango, 2019) dan kemampuan ekonomi rendah juga menjadi penghambat dalam menjadikan pupuk ini sebagai kebiasaan bertani (Yokamo, 2020). Oleh karena itu, lapisan sosial ekonomi atas pada umumnya akan lebih cepat dan mudah dalam mengadopsi inovasi yang baru diterimanya (Susetian, Bahrudin, 2022). Dengan memperhatikan beberapa pendapat ahli tersebut, maka wajar bila penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter* masih kadang diterapkan, karena terutama kondisi pendidikan dan luas kepemilikan lahan sempit sehingga pendapatan rendah.

Analisis Regresi Linier Berganda

1. Koefisien Determinasi (R²)

Tabel 12 Model Summary pada analisis regresi linier berganda

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,689 ^a	0,475	0,397	0,40646

a. Predictors: (Constant), Kemamp. Kerjasama dan Solidaritas, Kesadaran dan Keinginan Berubah, Kemamp. Hadapi Hambatan, Kemamp. Meningk. Kapasitas

b. Dependent Variable: Penerapan Pupuk Organik Cair *Nitrobacter*

Berdasarkan Tabel 13 menunjukkan nilai koefisien determinasi sebesar 0,475 menunjukkan bahwa sebesar 47,5% variasi dalam penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter* dapat dijelaskan oleh keempat variabel dependen dalam model kesadaran dan keinginan untuk berubah (X₁), kemampuan meningkatkan kapasitas (X₂), kemampuan menghadapi hambatan (X₃), dan kemampuan kerjasama dan solidaritas (X₄) yang artinya hampir separuh perilaku petani dalam mengadopsi teknologi pupuk organik cair dipengaruhi oleh faktor internal yang melekat pada diri atau kelompok mereka. Namun, terdapat 52,5% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak termasuk dalam model ini, seperti kebijakan pemerintah, harga pupuk pasar, efektivitas penyuluhan dan lain sebagainya.

2. Uji Simultan (F)

Tabel 13 Hasil Uji ANOVA pada analisis regresi linier berganda

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4,030	4	1,008	6,099	0,001 ^b
	Residual	4,461	27	0,165		
	Total	8,491	31			

a. Dependent Variable: Penerapan Pupuk Organik Cair *Nitrobacter*

b. Predictors: (Constant), Kemamp. Kerjasama dan Solidaritas, Kesadaran dan Keinginan Berubah, Kemamp. Hadapi Hambatan, Kemamp. Meningk. Kapasitas

Pada Tabel 14 diperoleh hasil uji ANOVA memberikan nilai signifikansi sebesar $0,001 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa secara simultan keempat variabel bebas secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter*. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengujian hipotesis menyatakan H_a diterima dan H₀ ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel dependen yaitu kesadaran dan keinginan untuk berubah (X₁), kemampuan meningkatkan kapasitas (X₂), kemampuan menghadapi hambatan (X₃), dan kemampuan kerjasama dan solidaritas (X₄) secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel independen yaitu penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter* (Y). Hasil ini menunjukkan adanya hubungan kuat antar variabel dalam satu kesatuan sistem yang mempengaruhi perilaku adopsi teknologi oleh petani sehingga keempat faktor tersebut saling mendukung dan membentuk fondasi yang penting bagi proses pengambilan keputusan petani dalam menerapkan inovasi pertanian pupuk organik cair *Nitrobacter*.

3. Uji Parsial (T)

Tabel 14 Hasil uji t pada analisis regresi linier berganda

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,823	0,584		3,120	0,004
	• Kesadaran dan Keinginan Berubah (X1)	-0,206	0,193	-0,254	-1,067	0,295
	• Kemamp. Meningk. Kapasitas (X2)	0,638	0,232	0,835	2,747	0,011
	• Kemamp. Hadapi Hambatan (X3)	-0,140	0,167	-0,147	-0,839	0,409
	• Kemamp. Kerjasama dan Solidaritas (X4)	0,132	0,227	0,138	0,584	0,564

a. Dependent Variable: Penerapan Pupuk Organik Cair *Nitrobacter*

Pada Tabel 15 menunjukkan bahwa dari empat variabel kemampuan meningkatkan kapasitas untuk memperoleh akses (X2) yang berpengaruh signifikan terhadap penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter* (0,011), dengan koefisien positif sebesar 0,638. Variabel lain yakni kesadaran dan keinginan untuk berubah (X1), kemampuan menghadapi hambatan (X3), kemampuan kerjasama dan solidaritas (X4), tidak berpengaruh signifikan secara statistik terhadap variabel dependen ($> 0,05$). Variabel kesadaran dan keinginan untuk berubah (X1) yang berperan sebagai tahap awal pemberdayaan tidak menjamin pelaksanaan teknologi sehingga pengaruhnya terhadap penerapan belum signifikan. Sedangkan variabel kemampuan kerjasama dan solidaritas (X4) yang berkaitan dengan aspek sosial lebih relevan untuk mengatasi masalah bersama, sementara penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter* dapat dilakukan secara mandiri, sehingga separuhnya kurang dominan.

Fokus terpenting pada variabel kemampuan menghadapi hambatan (X3), yaitu kemampuan menghadapi hambatan, yang meskipun tidak signifikan secara statistik, mencerminkan tantangan adanya dalam penerapan teknologi. Hambatan teknis dan sistemik seperti keterbatasan alat dan dukungan menjadi faktor penghambat utama. Hal ini menegaskan bahwa peningkatan dan kemampuan menghadapi hambatan memerlukan pendekatan pemberdayaan misalnya pengembangan alat yang lebih sederhana dan terjangkau guna mengatasi kendala teknis yang selama ini menghambat adopsi teknologi pupuk organik cair *Nitrobacter*.

Berdasarkan hasil uji t pada tabel di atas, maka rumus Regresi Linier Berganda dalam penelitian ini yaitu:

$$Y = 1,823 - 0,206 X1 + 0,638 X2 - 0,140 X3 + 0,132 X4$$

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa konstanta 1,823 merepresentasikan nilai prediksi awal tingkat penerapan pupuk organik cair yang diperkaya *Nitrobacter* (Y) ketika semua variabel keberdayaan bernilai nol. Nilai dasar ini mengisyaratkan kecenderungan jarang menerapkan apabila tidak dukungan faktor-faktor keberdayaan. Koefisien negatif variabel kesadaran dan keinginan untuk berubah (X1) sebesar -0,206 mengindikasikan bahwa peningkatan kesadaran belum secara otomatis mendorong penerapan tetapi kemungkinan karena hambatan struktural seperti keterbatasan alat dan kebiasaan yang lama (Margayaningsih, 2014). Sebaliknya, variabel meningkatkan kapasitas untuk memperoleh akses (X2) tampil sebagai pendorong dengan koefisien positif dan signifikan 0,638, menegaskan pentingnya akses terhadap sumber daya dan informasi sebagai model internal (*power within*) untuk mendorong adopsi teknologi (Pratiwi *et al.*, 2023). Variabel kemampuan menghadapi hambatan (X3) menunjukkan bahwa koefisien negatif sebesar -0,140, yang berarti bahwa daya adaptasi petani terhadap kendala misalnya keterbatasan alat Tornado Boost dan kurangnya dukungan kelompok belum cukup efektif (Sofiana & Hendrawijaya, 2020). Adapun variabel kemampuan kerjasama dan solidaritas (X4) memiliki koefisien positif namun 0,132 namun tidak signifikan, sehingga kekuatan kolektif (*power with*) membantu namun belum menjadi faktor dominan dalam konteks ini (Agribisnis *et al.*, 2024).

KESIMPULAN

Tingkat keberdayaan petani di Desa Bengkal dalam penerapan pupuk organik cair diperkaya *Nitrobacter* berdasarkan masing-masing variabel sebagai berikut:

Tingkat keberdayaan petani pada variabel kesadaran dan keinginan untuk berubah (X1) termasuk kategori sadar, kemampuan meningkatkan kapasitas untuk memperoleh akses (X2) termasuk kategori mampu, kemampuan menghadapi hambatan (X3) termasuk kategori kurang mampu, dan kemampuan kerjasama dan solidaritas (X4) termasuk kategori kurang mampu. Sedangkan pada variabel penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter* (Y) termasuk kategori kadang menerapkan.

Secara simultan, keempat variabel independen berpengaruh signifikan terhadap penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter* dengan koefisiensi determinasi (R^2) sebesar (0,475) yang berarti (47,5%) variasi penerapan dapat dijelaskan oleh variabel-variabel tersebut. Secara parsial, hanya variabel kemampuan meningkatkan kapasitas memperoleh akses (X2) yang berpengaruh signifikan dengan koefisien regresi positif sebesar 0,638 yang menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan akses petani menentukan keberhasilan penerapan pupuk organik cair *Nitrobacter*. Variabel lainnya

(X1, X2, dan X4) tidak berpengaruh signifikan secara statistik, meskipun variabel kemampuan menghadapi hambatan (X3) relevan secara praktis untuk strategi pemberdayaan karena berkaitan dengan kendala nyata seperti terbatasnya ketersediaan alat Tornado Boost yang dapat diatasi dengan inovasi alat sederhana. Oleh karena itu, dapat kita lihat bahwa variabel kemampuan meningkatkan kapasitas untuk memperoleh akses (X2) menjadi faktor utama penggerak adopsi, variabel kemampuan menghadapi hambatan (X3) merupakan aspek kritis yang perlu difokuskan dalam strategi pemberdayaan. Pendekatan yang mengintegrasikan peningkatan kemampuan menjadi kunci sukses optimalisasi pertanian di tingkat lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang atas pelaksanaan penelitian ini yang memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk berpartisipasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan pengabdian kepada masyarakat tani pada umumnya. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Sukadi, S.ST., M.Si. dan Ibu Nicky Oktav Fauziah, S.P., M.Agr selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan serta mendukung secara penuh penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ketua Gapoktan Margo Rukun dan Kelompok Tani Ngudi Rejeki, Desa Bengkal, Kecamatan Kranggan, Kabupaten Temanggung yang telah memberikan data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agatha, M. K., & Wulandari, E. (2018). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Kentang Di Kelompok Tani Mitra Sawargi Desa Barusari Kecamatan Pasirwangi Kabupaten Garut. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, 4(3), 772–778.
- Agribisnis, P. S., Pertanian, F., & Kuala, U. S. (2024). *Tingkat Keberdayaan Petani di Kecamatan Lhoksukon Kabupaten Aceh Utara*. 9, 111–123.
- Agustin, N. A., Kanom, & Darmawan, R. N. (2020). Jurnal Inovasi Penelitian. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 1–4.
- BPS *Temanggung*. (2024). <https://temanggungkab.bps.go.id/id/publication/2024/02/28/0cf39b8a591d62e62d105c3c/kabupaten-temanggung-dalam-angka-2024.html>
- Edison. (2018). *Metode Penelitian Bisnis*. Cendra.
- Fathaya. (2017). Modernisasi Pertanian Pada Petani Padi Di Kecamatan Bandar Baru Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial & Ilmu Politik*, 2(865–906), 2.
- Ghozali. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 25*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Margayaningsih, D. I. (2014). *Membangun Masyarakat Memberdayakan Rakyat (Kajian Strategis Pembangunan Kesejahteraan Sosial & Pekerjaan Sosial)* (5th ed.). PT. Refika Aditama.
- Margayaningsih, D. I. (2016). Pemberdayaan Masyarakat Desa Sebagai Upaya Penanggulangan Kemiskinan. *Pemberdayaan Masyarakat Desa Sebagai Upaya Penanggulangan Kemiskinan*, 9(1), 158–190. <https://journal.unita.ac.id/index.php/publiciana/article/view/77/71>
- Monografi Desa Bengkal*. (2023).
- Pratiwi, A. T. B., Nurmayasari, I., Silvianti, S., & Nikmatullah, D. (2023). Tingkat Keberdayaan Peserta Program Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan. *Suluh Pembangunan : Journal of Extension and Development*, 5(3), 198–203. <https://doi.org/10.23960/jsp.vol5.no3.2023.173>
- Rusdi, M., Wabula, A. L., Goa, I., & Ismail, I. (2020). Solidaritas Sosial Masyarakat Petani Di Desa Wanareja Kabupaten Buru. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 6(2), 20–25. <https://doi.org/10.58258/jime.v6i2.1331>
- sofiana. (1977). *Golongan Miskin dan Partisipasi dalam Pembangunan (Poor Household and Their Participation in Development)* (Vo. VI, No). Prisma.

- Sofiana, H., & Hendrawijaya, A. T. (2020). Program Keluarga Harapan Dan Keberdayaan Masyarakat: Studi Pemenuhan Kebutuhan Kesehatan Masyarakat Melalui Program Keluarga Harapan. *Learning Community: Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, 4(2), 46. <https://doi.org/10.19184/jlc.v4i2.21297>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (4th ed.). Alfabeta.
- Suparwata, D. O., & Pomolango, R. (2019). Arahana Pengembangan Agribisnis Buah Naga di Pekarangan Terintegrasi Desa Wisata Banuroja. *Agromix*, 10(2), 85–99. <https://doi.org/10.35891/agx.v10i2.1621>
- Susetiawan, Bahruddin, P. (2022). *Pembangunan Sosial dan Kesejahteraan: Jejak Pemikiran, Pendekatan, dan Isu Kontemporer*. Susetiawan, Bahruddin, Pinem.
- Yokamo, S. (2020). Adoption of Improved Agricultural Technologies in Developing Countries: Literature Review. *International Journal of Food Science and Agriculture*, 4(2), 183–190. <https://doi.org/10.26855/ijfsa.2020.06.010>