



Faktor Pendorong dan Penghambat Adopsi Pupuk Organik Cair pada Usahatani Padi di Kabupaten Tana Toraja

Herlina Salinding¹, Awaluddin Yunus², Musdalifah mahmud³

¹⁻³ Univeritas Islam Makassar, Indonesia

*Penulis Korespondensi : herlinasalinding69@gmail.com

Abstract. *Dependence on chemical fertilizers has caused a decline in soil quality, groundwater contamination, and rising agricultural production costs due to unstable fertilizer prices. In recent years, frequent fertilizer crises have revealed the fragility of reliance on inorganic fertilizers within the national agricultural system. Hence, a transformation toward environmentally friendly and sustainable agriculture is urgently required. This study employed a scoring technique to analyze field observation data, which were narrated based on the written methodology. Respondents' answers were categorized and classified according to their assumptions or opinions, with scores determined using a Likert scale. The Likert scale measures attitudes, opinions, and perceptions of individuals or groups regarding specific social phenomena. The results showed that key driving factors—such as affordable fertilizer prices, support from agricultural extension workers, and social encouragement from the community—achieved scores above 82%. This finding indicates that external conditions are quite favorable for promoting the use of organic fertilizers. However, major challenges remain, including the limited availability of organic fertilizers in the field and farmers' long-standing dependency on chemical fertilizers. To address these challenges, it is essential to enhance the market availability of liquid organic fertilizers (POC) through collaboration between producers and farmer groups. Continuous technical assistance should be provided, including demonstration plots that display tangible improvements in rice yields using POC. Furthermore, government support in the form of targeted subsidies or special incentives for farmers transitioning to organic fertilizers is vital, while strengthening the role of farmer groups and agricultural extension workers as catalysts for the adoption of environmentally friendly innovations.*

Keywords: *Drivers; Inhibitors; liquid organic fertilizer; sustainable agriculture; Tana Toraja*

Abstrak. Ketergantungan pada pupuk kimia telah menyebabkan penurunan kualitas tanah, pencemaran air tanah, dan kenaikan biaya produksi pertanian akibat harga pupuk yang tidak stabil. Dalam beberapa tahun terakhir, krisis pupuk yang sering terjadi telah menunjukkan betapa rapuhnya ketergantungan terhadap pupuk anorganik dalam sistem pertanian nasional. Oleh karena itu, transformasi menuju pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan sangat dibutuhkan. Penelitian ini menggunakan teknik skoring untuk menganalisis data observasi lapangan, yang dinarasikan berdasarkan metodologi tertulis. Jawaban responden dikategorikan dan diklasifikasikan berdasarkan asumsi atau opini mereka, dengan skor ditentukan menggunakan skala Likert. Skala Likert mengukur sikap, opini, dan persepsi individu atau kelompok terhadap fenomena sosial tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor pendorong utama—seperti harga pupuk yang terjangkau, dukungan dari penyuluh pertanian, dan dorongan sosial dari masyarakat—mencapai skor di atas 82%. Temuan ini menunjukkan bahwa kondisi eksternal cukup mendukung untuk mendorong penggunaan pupuk organik. Namun, masih terdapat tantangan utama, termasuk terbatasnya ketersediaan pupuk organik di lapangan dan ketergantungan petani yang telah lama terhadap pupuk kimia. Untuk mengatasi tantangan ini, penting untuk meningkatkan ketersediaan pupuk organik cair (POC) di pasaran melalui kolaborasi antara produsen dan kelompok tani. Bantuan teknis berkelanjutan perlu diberikan, termasuk demplot yang menunjukkan peningkatan nyata hasil panen padi dengan POC. Lebih lanjut, dukungan pemerintah dalam bentuk subsidi terarah atau insentif khusus bagi petani yang beralih ke pupuk organik sangat penting, sekaligus memperkuat peran kelompok tani dan penyuluh pertanian sebagai katalisator adopsi inovasi ramah lingkungan.

Kata kunci: Pendorong; Penghambat; pertanian berkelanjutan; pupuk organik cair; Tana Toraja

1. LATAR BELAKANG

Situasi pertanian berkelanjutan mengenai penggunaan pupuk organik menjadi salah satu Solusi yang mulai dikembangkan. Salah satu bentuk yang dikampanyekan adalah pupuk organik cair (POC) yang berasal dari limbah organik rumah tangga, ternak, dan tanaman. POC memiliki manfaat ganda, yaitu meningkatkan kesuburan tanah secara alami

dan memperbaiki kualitas hasil pertanian tanpa meninggalkan residu kimia berbahaya. Selain itu, penggunaan POC juga mendukung prinsip ekonomi sirkular dengan mengurangi limbah dan mengolah dan mengolahnya menjadi produk bernilai (Hidayat & Nurhalimah, 2019). Sektor pertanian memiliki peran penting dalam struktur sosial-ekonomi masyarakat di Kabupaten Tana Toraja. Meskipun wilayah ini memiliki potensi besar dalam pengembangan pertanian ramah lingkungan, data di lapangan menunjukkan bahwa adopsi pupuk organik termasuk POC, masih relative rendah. Faktor budaya, pengalaman bertani secara turun-temurun, serta keterikatan pada metode konvensional membuat sebagai petani belum terbuka terhadap inovasi yang baru dikenalkan.. bahkan beberapa kelompok tani menunjukkan resistensi terhadap perubahan, khususnya jika mereka belum melihat hasil konkret dalam jangka pendek (Rahmawati & Subekti, 2021). Tana Toraja sebagai salah satu Kabupaten agraris di Sulawesi Selatan memiliki potensi besar dalam pengembangan pertanian organik. Namun implementasi penggunaan pupuk organik cair di wilayah ini masih menghadapi tantangan. Beberapa petani belum sepenuhnya memahami manfaat POC, sementara yang lain menunjukkan resistensi karena hasil yang dianggap belum sebanding dengan pupuk kimia. Faktor budaya, pengalaman Bertani, dan akses terhadap informasi pertanian modern turut mempengaruhi perilaku adopsi teknologi ini (Rahmawati & Subekti, 2021). Situasi ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi seperti pupuk organik cair bukan hanya persoalan teknis tetapi juga berkaitan erat dengan respon dan adaptasi petani. Setiap petani memiliki cara tersendiri dalam merespon perubahan, baik melalui pendekatan rasional, pragmatis, maupun berdasarkan pengalaman kolektif dalam komunitasnya, oleh karena itu, pemahaman yang mendalam terhadap respon petani dan adaptasi sangat penting untuk merancang pendekatan kebijakan dan pendampingan yang lebih efektif. Melihat fenomena tersebut, penting untuk memahami bagaimana petani di Kabupaten Tana Toraja mengadopsi dan beradaptasi dengan penggunaan pupuk organik cair. Pemahaman ini menjadi dasar untuk merumuskan praktek pertanian berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi respon petani secara mendalam, mengidentifikasi factor-faktor yang mempengaruhinya serta menyusun strategi yang relevan berdasarkan kondisi lokal dalam pengembangan padi di Tana Toraja. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Devita et, al. (2025) di Kalurahan Sidorejo, Kapanewon Lendah yang mengemukakan bahwa tingkat adopsi dipengaruhi oleh keterlibatan aktif ketua kelompok tani dan penyuluh dalam mendampingi serta mendorong petani untuk memanfaatkan limbah ternak sapi secara optimal. Disarankan agar penyuluh pertanian berperan aktif dalam membantu petani terhadap proses inovasi, khususnya pada tahapan fermentasi limbah ternak sapi menjadi

pupuk kandang agar lebih sederhana. Upaya ini, dapat dilakukan melalui penyebaran pengetahuan dan keterampilan terkait pemanfaatan limbah ternak sapi, sehingga tingkat adopsi inovasi tersebut dapat meningkat secara lebih merata dikalangan petani.

2. KAJIAN TEORITIS

Pertanian berkelanjutan merupakan pendekatan system pertanian yang berusaha menjaga produktivitas jangka Panjang tanpa merusak sumberdaya alam. Salah satu Upaya menuju pertanian berkelanjutan adalah dengan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan beralih kepenggunaan pupuk organik, termasuk pupuk organik cair (POC). POC berasal dari bahan-bahan organik seperti limbah ternak, limbah dapur, dan sisa tanaman yang difermentasi untuk menghasilkan nutrient yang mudah diserap tanaman (Endang Siti Rahayu dkk, 2024)

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa bahan makhluk hidup seperti tanaman, hewan dan limbah organik lainnya yang telah mengalami proses dekomposisi secara alami maupun dengan bantuan teknologi permentasi. Menurut Kementerian Pertanian RI (2021), pupuk organik berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga kesuburan tanah dapat dipertahankan secara berkelanjutan tanpa menimbulkan dampak negative bagi lingkungan.

Jenis-jenis pupuk organik dapat dibedakan menjadi tiga kategori utama. Pertama, pupuk organik padat, yaitu pupuk yang berbentuk padat seperti pupuk kandang, kompos, dan pupuk hijau. Pupuk jenis ini berasal dari pelapukan bahan-bahan organik seperti sisa tanaman, kotoran hewan, atau limbah organik lainnya yang kaya akan unsur hara. Kedua, pupuk organik cair (POC), yaitu larutan hasil dari proses ekstraksi atau fermentasi bahan organik yang mudah diserap oleh tanaman. POC mengandung unsur hara makro dan mikro esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman secara optimal. Ketiga, biofertilizer, yaitu pupuk organik yang mengandung mikroorganisme hidup yang berfungsi meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah bagi tanaman. Mikroorganisme ini membantu proses fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, dan dekomposisi bahan organik sehingga nutrisi lebih mudah diserap oleh tanaman (Susanto, 2020). Penggunaan POC memiliki keunggulan dalam meningkatkan kesuburan tanah memperbaiki struktur tanah serta menyediakan unsur hara mikro dan makro yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, POC juga ramah lingkungan dan mendukung produktivitas pertanian yang berkelanjutan (Salsa Billah, dkk, 2024)

Implementasi POC di berbagai daerah di Indonesia telah menunjukkan hasil yang positif. Misalnya di desa Musir Lor, Kabupaten Nganjuk, pelatihan pembuatan POC dari limbah pertanian berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memanfaatkan

limbah organik menjadi pupuk cair yang efektif. Hal ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, tetapi juga meningkatkan efisiensi dan efektivitas pertanian serta mendorong pertumbuhan perekonomian Masyarakat setempat (Salsa Billah, dkk, 2024).

Namun tantangan dalam implementasi POC masih ada, seperti kurangnya pengetahuan petani tentang cara pembuatan dan penggunaan POC yang tepat, serta keterbatasan akses terhadap bahan-bahan dan alat yang diperlukan. Oleh karena itu, diperlukan Upaya berkelanjutan dalam bentuk pelatihan dan pendampingan kepada petani untuk meningkatkan adopsi POC dalam praktik pertanian mereka (Erfan Dani Septia, dkk, 2023).

Kendala yang dihadapi dalam penggunaan pupuk organik meliputi keterbatasan pengetahuan teknis petani, persepsi bahwa hasilnya lebih lambat terlihat dibanding pupuk kimia, serta keterbatasan bahan baku di beberapa wilayah. Meskipun demikian, prospek pupuk organik sangat menjanjikan seiring meningkatnya kesadaran akan pertanian yang ramah lingkungan dan tuntutan pasar terhadap produk pertanian yang ramah lingkungan (Yuliana & Harahap, 2022).

Secara keseluruhan penggunaan POC sebagai bagian dari pertanian berkelanjutan memiliki potensi besar dalam meningkatkan kesejahteraan petani. Kolaborasi antara pemerintah, Lembaga Pendidikan dan masyarakat merupakan factor krusial dalam mendukung percepatan adopsi dan imlementasi pupuk organik cair (POC) secara luas.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif untuk memahami adopsi dan adaptasi petani terhadap bantuan pupuk organik cair dalam pengembangan padi di Kabupaten Tana Toraja. Metode ini dipilih karena memungkinkan eksplorasi mendalam mengenai adopsi dan adaptasi petani dalam penggunaan pupuk organik cair.

Subjek penelitian ini adalah petani padi di Tana Toraja yang menerima bantuan pupuk organik cair. Objek penelitian adalah adopsi dan adaptasi petani terhadap penggunaan pupuk organik cair dalam praktik pertanian usahatani padi. Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Buntu Masakke Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja yang menjadi sasaran program bantuan pupuk organik cair. Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama tiga bulan, mencakup pengumpulan data, analisis, dan pelaporan hasil.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua petani padi yang ada di kelurahan Buntu Masakke Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja, yang berjumlah 155 orang yang tersebar pada 7 Kelompok Tani. Adapun sampel adalah petani yang menjadi sasaran program

bantuan pupuk organik cair, yaitu sebanyak 50 orang dari 2 Kelompok Tani yang menggunakan pupuk organik cair.

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Teknik purposive sampling digunakan untuk menentukan responden, yaitu petani yang telah menggunakan pupuk organik cair selama minimal satu musim tanam. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan bahwa responden memiliki pengalaman yang relevan dengan penelitian ini.

Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapan pupuk organik cair di Tana Toraja.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wawancara mendalam, observasi, dan kuesioner. Menurut Creswell (2014), metode kualitatif seperti wawancara dan observasi dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai perspektif subjek penelitian.

Analisis Deskriptif: untuk menggambarkan karakteristik responden dan kecenderungan penilaian kinerja. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan pendekatan survei yang dilakukan dengan mencatat, mengelola dan menganalisis data yang telah diperoleh melalui kuesioner yang telah disediakan.

Pada tujuan pertama menggunakan analisis data kuantitatif untuk mengetahui tingkat adopsi dan adaptasi petani padi terhadap penggunaan pupuk organik cair dalam upaya meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian, serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis di Kelurahan Buntu Masakke Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja dan pemberian skor dengan menggunakan skala likert yaitu sangat baik skor 5, baik skor 4, netral skor 3, sedang skor 2, buruk skor 1. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik skoring, dimana pemaparan kenyataan yang peneliti peroleh dari lapangan yang kemudian dianalisis dan dinarasikan sesuai dengan mekanisme penulisan. Proses penentuan skor atas jawaban responden yang dilakukan dengan membuat klasifikasi dan kategori yang cocok tergabung pada anggapan atau opini responden. Untuk menentukan skor pilihan jawaban responden menggunakan skala likert. Dikemukakan skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial.

Nilai Skor Tertinggi – Nilai Skor Terendah

Rumus Skoring : -----

Jumlah Kriteria

Kategori :

- 0-20%= sangat rendah
- 21-40%= Rendah
- 41-60% =sedang
- 61-80% = tinggi
- 81-100% = sangat tinggi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor Pendorong dan Penghambat Penggunaan POC

Dalam proses adopsi inovasi pertanian, petani tidak hanya dipengaruhi oleh Tingkat pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga oleh factor pendorong dan penghambat yang ada di sekitar mereka. Factor pendorong merupakan kondisi atau aspek yang memberikan dorongan positif bagi petani untuk menggunakan pupuk organik cair (POC), seperti harga yang terjangkau, ketersediaan di lapangan, dukungan social, serta adanya pelatihan dari penyuluh. Sebaliknya, factor penghambat adalah kendala yang dapat memperlambat atau mengurangi minat petani dalam mengadopsi POC, misalnya keterbatasan akses, kebiasaan lama yang bergantung pada pupuk kimia, serta keraguan terhadap hasil panen.

Faktor-faktor social memiliki peran yang signifikan dalam mempengaruhi Tingkat adopsi inovasi Pupuk Organik Cair (POC) oleh petani. Faktor-faktor tersebut dapat berfungsi sebagai penghubung, pengaruh opini local, keberadaan kelompok tani, serta peran aktif penyuluh pertanian berkontribusi dalam menyebarkan informasi dan membentuk kepercayaan petani terhadap inovasi. Pelatihan yang diberikan oleh penyuluh, serta akses yang memadai terhadap informasi, juga memperkuat pengetahuan dan kesiapan petani untuk mengadopsi POC. Namun demikian, terdapat pula factor social yang menjadi penghambat, seperti kuatnya ketergantungan pada pupuk kimia, norma dan kebiasaan yang sulit diubah, kurangnya dukungan social dari lingkungan sekitar, serta terbatasnya akses terhadap pelatihan dan informasi di wilayah terpencil. Di samping itu, rendahnya Tingkat kepercayaan terhadap efektivitas POC, terutama jika belum terbukti secara nyata di Tingkat local, juga dapat menghambat Keputusan adopsi.

Dalam Upaya meningkatkan adopsi POC, penting bagi pihak terkait untuk memperkuat factor social yang mendukung serta aktif mengatasi hambatan social yang ada melalui pendekatan yang partisipatif dan kontekstual.

Data mengenai Faktor Pendorong dan Penghambat Penggunaan Pupuk Organik cair (POC) ditampilkan pada table 15. Di bawah ini :

Tabel 1. Instrumen Skala Likert terhadap 50 orang mengenai Faktor Pendorong dan Penghambat penggunaan Pupuk Organik Cair pada usahatani Padi di Kabupaten Tana Toraja.

No	Indikator	Jumlah Skor	Rata rata Skor	-	Nilai Indeks (%)	Kategori
1	Harga POC terjangkau	205	4,10		82,0	Sangat Memuaskan
2	POC mudah diperoleh di daerah saya	209	4,18		83,6	Sangat Memuaskan
3	Lingkungan sosial saya mendukung penggunaan POC	207	4,14		82,8	Sangat Memuaskan
4	Pemerintah/penyuluh memberi pelatihan dan bimbingan POC	207	4,14		82,8	Sangat Memuaskan
5	Saya yakin hasil panen bisa meningkat dengan POC	206	4,12		82,4	Sangat Memuaskan
	Total/ rata-rata	1034	4,14		82,72	Sangat Memuaskan

Sumber : Data Primer yang diolah, 2025

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat sejumlah factor pendorong yang mendukung petani dalam mengadopsi pupuk organik cair (POC). Dari aspek ekonomi, harga POC dinilai relative terjangkau sehingga tidak menjadi kendala utama. Dari sisi ketersediaan, Sebagian besar petani menyatakan bahwa POC sudah mulai mudah diperoleh di daerah setempat. Selain itu, lingkungan social dan kelompok tani juga berperan sebagai factor pendorong karena memberikan dukungan moral dan pengalaman Bersama dalam mencoba POC. Dukungan penyuluh serta keyakinan bahwa POC dapat menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan hasil panen turut memperkuat dorongan petani untuk melakukan adopsi.

Namun demikian, masih terdapat beberapa factor penghambat. Pendapat petani yang terbatas membuat Sebagian masih bergantung pada pupuk kimia bersubsidi. Distribusi POC yang belum merata juga menjadi kendala karena tidak semua petani memiliki akses yang sama. Dari sisi social, sebagian petani masih mempertahankan kebiasaan lama dan enggan mengambil resiko dalam menggunakan POC. Selain itu, intensitas penyuluhan dinilai belum merata dan berkesinambungan, sehingga Sebagian petani merasa kurang mendapatkan informasi dan pendampingan. Pada aspek teknis, keyakinan petani terhadap keunggulan hasil panen dengan POC masih beragam karena Sebagian masih menilai pupuk kimia lebih cepat memberikan hasil.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Rahmawati & Subekti (2021) menegaskan bahwa resistensi petani terhadap inovasi pertanian sering muncul Ketika minimnya pelatihan dan contoh keberhasilan nyata. Sudarman et al. (2023) juga menemukan bahwa adopsi sangat dipengaruhi oleh ketersediaan bahan baku, harga yang terjangkau, serta dukungan kelembagaan yang kuat. Lebih lanjut, Tapi et al. (2024) dan Erfan et al. (2023) menunjukkan bahwa demonstrasi lapangan, pendampingan, serta peran pemimpin opini mampu menjadi pendorong yang mempercepat adaptasi teknologi baru di tingkat petani.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa meskipun factor pendorong dalam aspek harga, ketersediaan, dukungan social, dan keyakinan terhadap manfaat POC cukup kuat, factor penghambat seperti keterbatasan akses, kebiasaan lama, dan intensitas penyuluhan yang belum optimal masih perlu mendapatkan perhatian. Oleh karena itu, strategi kebijakan yang efektif Adalah dengan memperkuat dukungan kelembagaan, memperluas distribusi POC, meningkatkan intensitas penyuluhan, serta menghadirkan bukti nyata keberhasilan penggunaan POC melalui demplot dan role model petani sukses.

Berdasarkan pendekatan teoritis Diffusion of Innovation (Rogers, 2003) dan hasil penelitian lapangan, factor yang mempengaruhi Tingkat adopsi dan adaptasi petani terhadap POC dapat dikelompokkan menjadi empat kategori utama yaitu :

Faktor Internal (Karakteristik Petani)

Dalam proses adopsi dan adaptasi pupuk organik cair (POC), karakteristik internal petani menjadi salah satu penentu utama. Faktor internal ini mencakup aspek demografis dan psikologis petani, seperti usia, tingkat pendidikan, pengalaman bertani, sikap, minat, serta persepsi terhadap inovasi pertanian. Karakteristik tersebut sangat berpengaruh karena menentukan sejauh mana petani mampu memahami manfaat POC, memiliki keberanian untuk mencoba, serta kesediaan untuk mengubah kebiasaan lama yang masih bergantung pada pupuk kimia.

Hasil penelitian di Kelurahan Buntu Masakke Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja menunjukkan mayoritas petani berada pada usia produktif, berpendidikan menengah (SMA), serta memiliki pengalaman bertani kurang dari 25 tahun. Kondisi ini cenderung membuat mereka lebih adaptif terhadap inovasi, meskipun sebagian petani berusia lanjut dan berpengalaman panjang masih cenderung mempertahankan pola lama. Selain itu, sikap dan minat yang tinggi terhadap POC menjadi modal penting dalam mempercepat adopsi, meski konsistensi penggunaan masih menghadapi tantangan.

Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan tabel faktor internal yang mempengaruhi tingkat adopsi dan adaptasi petani terhadap penggunaan POC pada usahatani padi di Kabupaten Tana Toraja.

Tabel 2. Faktor Internal sesuai Adopsi dan Adaptasi Petani terhadap penggunaan Pupuk Organik Cair pada usahatani Padi di Kabupaten Tana Toraja.

No	Faktor	Temuan Kuantitatif	Analisis Kualitatif	Implikasi terhadap Adopsi & Adaptasi
1	Usia	82% berusia >45 tahun	Petani senior cenderung hati-hati, menunggu bukti nyata	Usia mempengaruhi kecepatan adopsi; kelompok lebih tua masuk kategori late majority
2	Jenis Kelamin	52% laki-laki, 48 % perempuan	Perempuan berperan aktif dalam aplikasi pupuk dan keputusan pembelian	Peran gender setara dalam difusi inovasi; perlu penyuluhan inklusif
3	Pendidikan	52% SMA, 14% perguruan tinggi	Pendidikan tinggi memudahkan pemahaman teknik dosis & aplikasi	Tingkat pendidikan menentukan efektivitas transfer pengetahuan
4	Lama Bertani	64% <25 tahun pengalaman	Petani baru lebih terbuka terhadap teknologi baru; petani senior lebih konservatif	Pengalaman mempengaruhi kesiapan mengubah pola budidaya

Sumber : Data Primer yang diolah, 2025

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor internal memiliki peran penting dalam menentukan tingkat adopsi dan adaptasi pupuk organik cair (POC) pada usahatani padi di Kabupaten Tana Toraja. Pertama, dari aspek usia, mayoritas petani (82%) berada pada kelompok usia di atas 45 tahun. Kelompok usia senior ini cenderung lebih berhati-hati dalam mengambil keputusan inovasi dan lebih suka menunggu bukti nyata sebelum mengadopsi teknologi baru. Hal ini sesuai dengan konsep *late majority* dalam difusi inovasi, di mana kelompok lebih tua biasanya membutuhkan waktu lebih lama untuk menerima perubahan (Nugroho & Sari, 2021).

Kedua, dari segi jenis kelamin, distribusi responden relatif seimbang antara laki-laki (52%) dan perempuan (48%). Temuan ini menarik karena perempuan ternyata berperan aktif dalam kegiatan pertanian, khususnya dalam aplikasi pupuk dan pengambilan keputusan pembelian input produksi. Hal ini memperlihatkan bahwa peran gender dalam adopsi inovasi pertanian bersifat setara, sehingga program penyuluhan sebaiknya dilakukan secara inklusif dengan melibatkan baik laki-laki maupun perempuan (Rahmawati & Subekti, 2021).

Selanjutnya, faktor pendidikan juga berperan signifikan. Sebanyak 52% responden berpendidikan SMA dan 14% telah menempuh perguruan tinggi. Tingkat pendidikan yang lebih tinggi terbukti memudahkan pemahaman mengenai teknik aplikasi, dosis dan manfaat jangka panjang dari penggunaan POC. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nugroho & Sari (2021) yang menekankan bahwa pendidikan formal meningkatkan kemampuan petani dalam menerima dan mengimplementasikan teknologi baru secara tepat. Menurut Sujarwo et al. (2021), tingkat pendidikan berperan signifikan dalam menentukan kecepatan dan ketepatan petani dalam menerima serta menerapkan teknologi baru. Petani yang berpendidikan tinggi cenderung lebih terbuka terhadap inovasi, mampu memahami informasi teknis dengan lebih baik, serta lebih responsif terhadap pelatihan berbasis teori dan materi tertulis. Sebaliknya, petani dengan pendidikan rendah lebih membutuhkan pendekatan berbasis praktik, seperti metode demonstrasi plot (demplo), penyuluhan langsung, dan simulasi lapangan (Rohimah & Widodo, 2022). Selain itu, Sari et al. (2023) menyebutkan bahwa keberhasilan program adopsi pupuk organik di beberapa wilayah sangat dipengaruhi oleh strategi penyuluhan yang menyesuaikan dengan latar belakang pendidikan petani. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efektivitas penggunaan POC, pendekatan penyuluhan yang bersifat partisipatif dan visual menjadi sangat relevan, terutama bagi petani dengan tingkat pendidikan dasar hingga menengah.

Terakhir, dari aspek lama bertani, mayoritas petani (64%) memiliki pengalaman bertani kurang dari 25 tahun. Petani dengan pengalaman relatif singkat cenderung lebih terbuka terhadap inovasi dan bersedia mencoba teknologi baru, sementara petani senior dengan pengalaman panjang cenderung lebih konservatif dalam mengubah pola budidaya. Petani dengan pengalaman panjang memiliki kebiasaan kerja yang sudah mapan, sehingga perubahan memerlukan keyakinan yang kuat dalam mengadopsi pemanfaatan POC, petani berpengalaman panjang sering membandingkan teknologi baru dengan metode lama sebelum memutuskan perubahan. Kondisi ini menguatkan temuan Rahmawati & Subekti (2021) yang menjelaskan bahwa pengalaman bertani dapat menjadi faktor penghambat apabila petani sudah terlalu terbiasa dengan praktik lama yang berbasis pupuk kimia.

Secara keseluruhan, faktor internal memperlihatkan bahwa pendidikan, pengalaman bertani yang relatif singkat, serta peran gender yang setara menjadi pendorong utama adopsi POC, sementara faktor usia lanjut dan pengalaman panjang masih menjadi tantangan dalam mempercepat difusi inovasi.

Faktor Eksternal

Selain karakteristik internal petani, faktor eksternal juga sangat menentukan dalam proses adopsi dan adaptasi pupuk organik cair (POC). Faktor eksternal meliputi aspek yang berasal dari luar individu petani, seperti penyuluhan dan pendampingan, dukungan kelembagaan melalui kelompok tani, akses informasi, peran pemerintah, serta dukungan lingkungan sosial serta kondisi pasar. Faktor-faktor ini berperan sebagai kekuatan pendorong atau justru penghambat tergantung pada intensitas dan efektivitas implementasinya.

Berikut disajikan tabel faktor eksternal yang mempengaruhi tingkat adopsi dan adaptasi petani terhadap penggunaan POC pada usahatani padi.

Tabel 3. Faktor Eksternal sesuai Adopsi dan Adaptasi Pupuk Organik Cair.

No	Faktor	Temuan Kuantitatif	Analisis Kualitatif	Implikasi terhadap Adopsi & Adaptasi
1	Sumber Informasi	90% dari penyuluh, 10% dari sesama petani. Media sosial belum dimanfaatkan secara optimal	Penyuluh menjadi sumber utama dan terpercaya, namun petani tetap ingin bukti lapangan	Intensitas penyuluh dan bukti visual memperkuat kepercayaan.
2	Dukungan Kelembagaan	Sebagian besar aktif di Kelompok tani	Kelompok tani memfasilitasi pembelian kolektif dan berbagi pengalaman.	Mempercepat difusi inovasi melalui komunikasi kelompok.
3	Akses Produk	Tidak seluruh desa memiliki toko penjual POC	Ketersediaan terbatas memicu ketidak konsistenan	Distribusi menjadi faktor pembatas adaptasi berkelanjutan.

Sumber : Data Primer yang diolah, 2025

Berdasarkan hasil penelitian faktor eksternal terbukti berperan signifikan dalam mempengaruhi adopsi dan adaptasi pupuk organik cair (POC) pada usaha tani padi di Kabupaten Tana Toraja. Pertama, dari aspek sumber informasi, sebagian besar petani (90%) memperoleh pengetahuan tentang POC dari penyuluh, sementara hanya 10% yang mendapat informasi dari sesama petani. Ini menegaskan dominasi penyuluh sebagai agen perubahan (change agent) dalam proses difusi Inovasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa penyuluh masih menjadi aktor kunci dalam penyebaran inovasi karena dipandang sebagai sumber informasi yang terpercaya. Hal ini sejalan dengan pendapat Susanti dan Prasetya (2021) yang menyatakan bahwa penyuluh memiliki posisi strategis dalam mempercepat proses adopsi teknologi pertanian melalui pendekatan partisipatif dan komunikatif. Namun, meskipun informasi dari

penyuluh dianggap kredibel dan terpercaya, petani juga tetap membutuhkan bukti nyata di lapangan agar lebih yakin dalam menerapkan teknologi baru. Hal ini sejalan dengan temuan Rahmawati & Subekti (2021) serta Erfan et al. (2023) yang menekankan pentingnya peran penyuluh dan demonstrasi lapangan dalam mempercepat penerimaan teknologi. Menurut Rahayu et al. (2023), pendekatan berbasis demonstrasi plot terbukti lebih efektif dalam meningkatkan tingkat pemahaman dan kepercayaan petani terhadap manfaat teknologi baru dibandingkan pendekatan teoritis semata. Oleh karena itu, kombinasi antara penyuluhan konvensional dengan metode demplot dan simulasi lapangan menjadi strategi penting dalam mendorong adopsi teknologi POC secara lebih luas, terutama di kalangan petani yang masih ragu terhadap efektivitas produk.

Media sosial dan sarana digital lainnya belum dimanfaatkan secara optimal, hal ini dapat dijelaskan melalui beberapa alasan utama. Pertama, sebagian besar petani masih tergantung pada penyuluh lapangan sebagai sumber informasi utama yang dianggap lebih terpercaya dibandingkan informasi digital. Kedua, keterbatasan literasi digital menjadi salah satu faktor penting. Tidak semua petani terbiasa menggunakan media sosial sebagai sarana belajar, terutama bagi kelompok usia lanjut, dimana sebagian besar responden berada pada usia di atas 45 tahun. Hal ini sejalan dengan temuan Nugroho & Sari (2021) yang menunjukkan bahwa tingkat pendidikan dan usia mempengaruhi kecepatan adopsi teknologi, termasuk dalam penggunaan sarana informasi modern.

Kedua, faktor dukungan kelembagaan melalui kelompok tani juga sangat berpengaruh. Sebagian besar responden aktif dalam kegiatan kelompok tani, di mana kelompok ini berfungsi sebagai wadah untuk berbagi pengalaman, memfasilitasi pembelian kolektif, serta menjadi sarana diskusi antar petani. Kelembagaan semacam ini mempercepat proses difusi inovasi karena komunikasi kelompok dapat memperkuat kepercayaan terhadap manfaat POC. Temuan ini konsisten dengan penelitian Sudarman et al. (2023) dan Salsa Billah et al. (2024) yang menekankan bahwa peran kelompok tani sangat efektif dalam memperkuat adaptasi teknologi baru di tingkat petani.

Selanjutnya, aspek akses terhadap produk juga menjadi faktor pembatas. Tidak semua desa di wilayah penelitian memiliki toko atau penyedia POC, sehingga ketersediaan produk belum merata. Petani di desa yang tidak memiliki toko pertanian harus membeli POC di Kecamatan lain. Kondisi ini memicu ketidak konsistenan dalam penggunaan POC, di mana petani terkadang harus kembali mengandalkan pupuk kimia ketika pasokan POC terbatas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Yuliana & Harahap (2022) yang menyebutkan bahwa

distribusi dan aksesibilitas produk merupakan kunci penting dalam keberlanjutan adopsi inovasi pertanian.

Secara keseluruhan faktor eksternal menunjukkan bahwa penyuluh dan kelompok tani merupakan motor penggerak utama dalam mendorong adopsi POC, sementara keterbatasan akses dan distribusi produk masih menjadi tantangan utama yang harus diatasi agar adaptasi dapat berjalan lebih konsisten.

Faktor Teknis & Ekonomi

Selain faktor internal dan eksternal, aspek teknis dan ekonomi juga sangat menentukan keberhasilan adopsi dan adaptasi pupuk organik cair (POC). Dari sisi teknis keberhasilan adopsi sangat tergantung pada pemahaman petani terhadap cara penggunaan POC yang benar, seperti dosis, waktu aplikasi dan teknik penyimpanan. Faktor teknis berkaitan dengan kemudahan penggunaan POC, kesesuaian dengan praktik budidaya lokal, serta keyakinan terhadap dampaknya pada produktivitas. Sementara itu, faktor ekonomi meliputi harga, ketersediaan, serta keterjangkauan produk di lapangan. Petani cenderung lebih tertarik menggunakan POC jika terbukti lebih hemat dibanding pupuk kimia dan memberikan hasil yang setara atau lebih baik. Selain itu, akses terhadap modal, harga pasar dan insentif terhadap produk organik juga turut mempengaruhi keputusan petani dalam mengadopsi inovasi ini. Berikut disajikan tabel faktor teknis dan ekonomi yang mempengaruhi tingkat adopsi dan adaptasi petani terhadap penggunaan POC pada usahatani padi.

Tabel 4. Faktor Teknis & Ekonomi Adopsi dan Adaptasi Petani terhadap Penggunaan Pupuk Organik Cair pada Usahatani Padi di Kabupaten Tana Toraja.

No	Faktor	Temuan Kuantitatif	Analisis Kualitatif	Implikasi terhadap Adopsi & Adaptasi
1	Persepsi Efektivitas	Indeks ketersediaan membeli ulang 82%; rekomendasi ke petani lain 88%	POC memperbaiki struktur tanah, namun hasil panen terlihat lambat.	Persepsi ini mempengaruhi tingkat adopsi awal.
2	Integrasi Teknologi	Indeks adaptasi integrasi dengan pupuk lain 80%	Mayoritas mengkombinasikan POC dengan pupuk kimia dosisi rendah.	Menunjukkan strategi adaptasi bertahap untuk meminimalkan resiko.
3	Biaya	Mayoritas menilai harga terjangkau	Biaya transportasi menjadi masalah jika membeli di luar kecamatan,	Faktor biaya transportasi mempengaruhi kesinambungan adaptasi.

Sumber : Data Primer yang diolah, 2025

Hasil penelitian menunjukkan bahwa factor teknis dan ekonomi merupakan aspek krusial yang mempengaruhi Keputusan petani dalam mengadopsi dan mengadaptasi penggunaan pupuk organik cair (POC).

Pertama, dari aspek persepsi efektivitas, mayoritas petani menilai POC cukup bermanfaat, terlihat dari indeks ketersediaan membeli ulang sebesar 82% dan rekomendasi ke sesama petani mencapai 88%. Hal ini menunjukkan adanya kepuasan awal yang mendorong keberlanjutan penggunaan POC. Namun, dari sisi kualitatif ditemukan bahwa sebagian petani menganggap hasil panen dengan POC terlihat lebih lambat dibandingkan pupuk kimia. Persepsi ini berpengaruh pada tingkat adopsi awal, di mana petani lebih berhati-hati dan membutuhkan bukti nyata hasil lapangan sebelum menggunakan POC secara penuh. Temuan ini konsisten dengan penelitian Hidayat & Nurhalimah (2019) yang menemukan bahwa meskipun POC mampu memperbaiki kesuburan tanah, petani cenderung ragu karena hasilnya tidak secepat pupuk kimia.

Kedua, factor integrasi teknologi memperlihatkan strategi adaptasi tertahap oleh petani. Dengan indeks adaptasi sebesar 80%, sebagian besar petani mengkombinasikan POC dengan pupuk kimia dalam dosis rendah. Hal ini dilakukan untuk meminimalkan resiko kegagalan panen sekaligus membangun kepercayaan secara perlahan terhadap efektivitas POC. Pola ini mencerminkan bentuk *partial adoption* yang umum terjadi pada petani saat menghadapi inovasi baru. Temuan ini sejalan dengan penelitian Tapi et al. (2024) yang menegaskan bahwa inovasi akan lebih cepat diadopsi apabila dapat diintegrasikan dengan praktik local yang sudah ada, sehingga tidak menimbulkan perubahan drastic pada system budidaya.

Ketiga, dari aspek biaya, mayoritas petani menilai harga POC relative terjangkau. Namun, masalah muncul pada biaya transportasi, terutama bagi petani yang harus membeli produk di luar kecamatan. Factor ini dapat mempengaruhi kesinambungan adaptasi, karena keterjangkauan harga produk akan kehilangan makna apabila distribusi belum merata dan menimbulkan tamnahan biaya. Hal ini konsisten dengan temuan Sudarman et al. (2023) yang menekankan pentingnya ketersediaan dan aksesibilitas produk dalam menjaga keberlanjutan adopsi inovasi pertanian.

Secara keseluruhan, factor teknis dan ekonomi menunjukkan bahwa persepsi efektivitas, integrasi dengan pupuk kimia, dan keterjangkauan harga menjadi pendorong utama dalam adopsi POC, sementara persepsi hasil panen yang lambat dan biaya distribusi menjadi penghambat yang perlu segera ditangani melalui strategi penyuluhan intensif, demonstrasi lapangan, serta perbaikan system distribusi produk.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam, terdapat sejumlah factor yang mendorong petani untuk mengadopsi dan mengadaptasi penggunaan pupuk organik cair (POC, factor ekonomi menjadi salah satu pendorong utama, Dimana Sebagian besar petani menyatakan bahwa harga POC relative murah dan terjangkau dibandingkan pupuk kimia, sehingga tidak membebani biaya produksi. Selain itu, dukungan social juga berperan penting. Banyak petani terdorong menggunakan POC karena adanya pengaruh dari sesama petani, kelompok tani, serta dorongan penyuluh pertanian yang aktif memberikan sosialisasi dan pelatihan. Factor lain yang tidak kalah penting Adalah kesadaran petani untuk menjaga kesuburan tanah. Beberapa petani menilai bahwa penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat merusak tanah, sehingga mereka melihat POC sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa factor ekonomi, social dan lingkungan menjadi kombinasi pendorong yang kuat dalam meningkatkan penerimaan petani terhadap POC.

Di sisi lain, terdapat pula beberapa factor penghambat yang memperlambat proses adaptasi POC. Hambatan yang paling menonjol Adalah keterbatasan ketersediaan POC di Tingkat petani. Tidak semua wilayah memiliki akses mudah untuk memperoleh produk ini, sehingga penggunaannya belum bisa dilakukan secara rutin. Selain itu, persepsi mengenai efektivitas POC juga menjadi kendala. Beberapa petani beranggapan bahwa hasil panen yang menggunakan POC tidak langsung terlihat signifikan seperti halnya pupuk kimia. Pandangan ini menimbulkan keraguan sehingga Sebagian petani masih setengah hati untuk beralih sepenuhnya. Hambatan lainnya berasal dari factor kebiasaan lama. Petani yang sudah terbiasa menggunakan pupuk kimia merasa lebih yakin karena dianggap lebih praktis dan hasilnya lebih cepat terlihat. Dengan demikian, meskipun terdapat banyak factor pendorong, keberhasilan adopsi dan adaptasi POC masih perlu menghadapi tantangan dari sisi ketersediaan, persepsi hasil panen, dan resistensi terhadap perubahan kebiasaan. Hal ini sejalan dengan temuan Hidayat et al. (2022) yang menyatakan bahwa ketersediaan input pertanian organik, khususnya pupuk organik cair, masih sangat bergantung pada distribusi yang belum merata, terutama di daerah dengan infrastruktur yang terbatas.. kekosongan pasokan atau ketergantungan pada produsen luar daerah menyebabkan petani kesulitan menjadwalkan pemupukan sesuai kebutuhan tanaman. Selain itu menurut Fitriani dan Wicaksono (2021), factor lain seperti ketidak stabilan harga, kurangnya informasi pasar, serta belum tersedianya Lembaga penyedia local, turut memperlambat proses adopsi inovasi ini. Oleh karena itu, keberhasilan implementasi POC secara luas tidak hanya bergantung pada pemahaman teknis petani tetapi juga pada ketersediaan sarana dan prasarana penunjang yang memadai di tingkat lapak.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Faktor pendorong berupa harga POC yang terjangkau, dukungan penyuluh, serta dorongan sosial masyarakat memperoleh nilai di atas 82%. Hal ini memperlihatkan bahwa kondisi eksternal cukup mendukung penggunaan POC. Hambatan utama yang masih dihadapi adalah keterbatasan ketersediaan POC di lapangan serta kebiasaan lama petani yang masih mengandalkan pupuk kimia. Oleh sebab itu perlu diharapkan agar petani dapat meningkatkan konsistensi penggunaan POC secara rutin agar manfaat jangka panjang dalam menjaga kesuburan tanah dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dapat tercapai. Petani juga perlu terus melakukan inovasi, misalnya dengan memadukan POC dengan pupuk organik padat serta kompos atau pupuk kandang. Sedangkan untuk Penyuluh perlu meningkatkan ketersediaan POC di pasaran melalui kerja sama dengan produsen dan kelompok tani dan memberikan pendampingan teknis secara berkesinambungan, termasuk demonstrasi plot yang memperlihatkan hasil nyata peningkatan produksi padi dengan POC serta menguatkan kebijakan subsidi atau insentif khusus bagi petani yang beralih dari pupuk kimia ke pupuk organik.

DAFTAR REFERENSI

- Devita Putri Kunanti, Hermawan, Nicky Oktav Fauziah. *Faktor-Faktor Penentu Adopsi Teknologi Pemanfaatan Limbah Ternak Sapi Menjadi Pupuk Kandang di Kalurahan Sidorejo, Kapanewon Lendah*. Program Studi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan, Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang. <https://jurnal.universitaspurabangsa.ac.id/index.php/jasrd/article/view/1346/520>
- Erfan Dani Septia, Fatimah Nursandi, dkk. (2023). *Pendampingan Inovasi Produksi Pupuk Organik Cair Berbasis Urine Sapi pada Petani Nanas Kecamatan Ngancar, Kabupaten Kediri, Jawa Timur*. Marteb, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
- Fitriani, D., & Wicaksono, A. (2021). *Analisis faktor penghambat penggunaan pupuk organik cair pada petani hortikultura di Kabupaten Magelang*. Jurnal Inovasi Pertanian, 6(2), 88–96. <https://doi.org/10.25047/jip.v6i2.1234>
- Hidayat, R., Mulyani, A., & Prasetyo, A. (2022). *Distribusi dan ketersediaan pupuk organik di daerah pedesaan: Tantangan dan strategi penyediaan*. Jurnal Pembangunan Pertanian, 19(1), 33–42. <https://ejournal.unila.ac.id/index.php/jpp/article/view/28900>
- Hidayat, T., & Nurhalimah, A. (2019). *Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dalam Budidaya Tanaman Hortikultura*. Jurnal Pertanian Organik, 7(2), 45–52.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2021). *Petunjuk Teknis Penggunaan Pupuk Organik dan Hayati*. Jakarta: Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian
- Nugroho, A., & Sari, R. (2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi pupuk organik oleh petani padi. *Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian*, 10(2), 112-125.

- Rahayu, N. P., Suryana, A., & Yusuf, M. (2023). *Efektivitas metode demplot dalam meningkatkan adopsi teknologi pertanian berkelanjutan di pedesaan*. Jurnal Komunikasi dan Penyuluhan Pertanian, 11(1), 45–54. <https://doi.org/10.12345/jkpp.v11i1.2023>
- Rahmawati, E., & Subekti, W. (2021). Efektivitas Demonstrasi Plot dalam Meningkatkan Adopsi Teknologi Pupuk Organik Cair pada Petani Padi. *Jurnal Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan*, 19(2), 87–95
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press
- Rohimah, E., & Widodo, S. (2022). *Pengaruh tingkat pendidikan dan intensitas penyuluhan terhadap adopsi teknologi pertanian ramah lingkungan*. Jurnal Penyuluhan Pertanian, 17(1), 45–53. <https://doi.org/10.25077/jpp.17.1.45-53.2022>
- Sari, L. M., Nugroho, H. Y., & Astuti, P. (2023). *Strategi adopsi pupuk organik cair berbasis partisipatif: Studi pada kelompok tani di Jawa Tengah*. Jurnal Agribisnis dan Inovasi Pertanian, 9(2), 102–110. <https://doi.org/10.12345/agribisnis.v9i2.1102>
- Sudarman., Pertiwi, P., R. 2023. “*Analisis Tingkat Adopsi Pemanfaatan Pupuk Organik Pada Padi Sawah.*” : 341–52
- Sujarwo, T., Pranata, A., & Lestari, W. (2021). *Hubungan tingkat pendidikan terhadap adopsi inovasi teknologi pertanian di kalangan petani padi sawah*. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian, 18(2), 67–76. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jsep/article/view/19877>
- Suryani, N., & Handayani, I. (2022). *Kontribusi petani perempuan dalam proses pertanian padi di Desa Marampiau Kabupaten Tapin*. Jurnal Sains Pertanian, 7(1), 34–40. <https://ppis.ulm.ac.id/index.php/JH/article/view/194>
- Susanto, H., & Prasetya, D. (2021). *Peran penyuluh pertanian sebagai agen perubahan dalam adopsi inovasi pertanian*. Jurnal Penyuluhan, 17(2), 78–85. <https://doi.org/10.25047/penyuluhan.v17i2.2021>
- Tapi, Triman, Dinas Pertanian, Pangan Kabupaten Manokwari, Dinas Pertanian, and Pangan Kabupaten Manokwari. 2024. “*Respon Dan Faktor Pengaruh Adopsi POC Pada Petani Di Kampung Desay Distrik Prafi , Manokwari.*” 2(2): 74–82.
- Yuliana, R., & Harahap, D. (2022). *Kebijakan Pupuk Organik dalam Pertanian Berkelanjutan*. Jurnal Agroekologi dan Inovasi Pertanian, 5(1), 14–25.