

## Keberlanjutan Penerapan Teknologi Padi Sawah Ramah Lingkungan dalam Aspek Kapasitas Petani dan Sifat Inovasi di Sulawesi Tengah

### *Sustainability of the Friendly Environment Lowland Rice Technology Application in Farmer Capacity and Nature of Innovation Aspects in Central Sulawesi*

Heni Sulistyawati Purwaning Rahayu<sup>\*</sup>, Herawati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Kabupaten Sigi 94362, Indonesia

<sup>\*</sup>E-mail korespondensi: [sulistyawati79@gmail.com](mailto:sulistyawati79@gmail.com)

Diterima: 30 November 2020 | Disetujui: 10 September 2021 | Publikasi Online: 20 September 2021

#### ABSTRACT

*Friendly environment lowland rice management is an alternative way which can be implemented by farmers for getting a balance and sustainability of environment. However, challenges often faced by environmentally friendly agriculture such as the sustainability of its application after the technological innovation was disseminated. Some factors are thought to influence the sustainability of friendly environment rice management namely capacity of farmers and the nature of technology innovation. This study aims to determine the relationship between farmer capacity and the nature of innovation on the sustainability of the application of environmentally friendly rice technology in Central Sulawesi. Data collection was carried out through a survey using a questionnaire to 174 respondents. Data were analyzed descriptively and statistically quantitatively using multinomial logit regression. The results of the analysis show that the capacity of farmers and the nature of innovation that significantly affects the sustainability of the application of environmentally friendly lowland rice technology in Central Sulawesi is the relative cost advantage, relative price advantage, complexity in application, evaluation of farming, and knowledge of environmentally friendly lowland rice management. Therefore, there is a need to increase all significant variables and to expand the dissemination of innovations in environmentally friendly lowland rice technology.*

**Keywords:** *Farmer's capacity, friendly environment, lowland rice, nature of innovation*

#### ABSTRAK

Pengelolaan padi ramah lingkungan merupakan salah satu alternatif yang bisa dilaksanakan oleh petani agar terjadi keseimbangan dan keberlanjutan kelestarian lingkungan. Tantangan yang sering dihadapi dalam pertanian ramah lingkungan adalah keberlanjutan penerapannya setelah inovasi teknologi tersebut didiseminasikan dimana salah satu faktor yang diduga mempengaruhi adalah kapasitas petani dan sifat inovasi teknologi pertanian ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kapasitas petani dan sifat inovasi terhadap keberlanjutan penerapan teknologi padi ramah lingkungan di Sulawesi Tengah. Pengambilan data dilaksanakan melalui survei menggunakan kuesioner pada 174 responden. Data dianalisis secara deskriptif dan secara statistik kuantitatif menggunakan multinomial logit. Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas petani dan sifat inovasi yang signifikan berpengaruh pada keberlanjutan penerapan teknologi padi sawah ramah lingkungan di Sulawesi Tengah adalah keuntungan relatif biaya, keuntungan relatif harga, kerumitan dalam aplikasi, evaluasi usaha tani, serta pengetahuan tentang pengelolaan padi sawah ramah lingkungan. Oleh karena itu, dukungan inovasi agar keuntungan relatif harga produk meningkat, biaya teknis operasional menurun, menciptakan inovasi teknologi yang aplikatif serta meningkatkan kapasitas petani terutama dalam hal perencanaan dan evaluasi usaha tani serta memperluas diseminasi inovasi teknologi padi sawah ramah lingkungan perlu ditingkatkan.

**Kata Kunci:** Kapasitas petani, ramah lingkungan, padi sawah, sifat inovasi



Content from this work may be used under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International. Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI.

Published under Department of Communication and Community Development Science, IPB University and in association with Perhimpunan Ahli Penyuluhan Pembangunan Indonesia.

E-ISSN: 2442-4110 | P-ISSN: 1858-2664



## PENDAHULUAN

Berbagai isu kerusakan lingkungan muncul sebagai dampak dari intensifikasi untuk meningkatkan produktivitas padi sebagai bahan pangan paling utama di Indonesia. Kerusakan lahan bukan hanya terjadi di Pulau Jawa namun sudah sampai di bagian wilayah Indonesia yang lain termasuk Sulawesi Tengah. Beberapa komoditi yang dibudidayakan secara intensif diindikasikan menggunakan input yang berlebihan misalnya pada komoditi hortikultura dan padi sawah (Nyoman dan Mayadewi, 2010). Pada saat ini padi sawah merupakan komoditas pangan utama yang dipacu produktivitasnya melalui berbagai program percepatan swasembada pangan yang berpotensi merusak kelestarian lingkungan apabila penggunaan teknologinya tidak tepat. Beberapa praktik pengelolaan padi sawah yang tidak ramah lingkungan antara lain penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan atau tidak proporsional dengan kebutuhan tanaman dan ambang penggunaan (Rivai dan Anugerah, 2011; Husnain et al, 2013). Kerusakan yang timbul pada praktik pengelolaan lahan yang tidak ramah lingkungan adalah penurunan kualitas lingkungan seperti residu nitrat dalam air, resistensi organisme pengganggu tanaman, ketidakseimbangan keragaman hayati, keracunan pada manusia, dan menurunnya kualitas produk (Las et al., 2006).

Guna menjaga agar kerusakan lahan tidak berlanjut maka pengelolaan padi ramah lingkungan merupakan salah satu alternatif yang dapat dilaksanakan oleh petani agar terjadi keseimbangan dan keberlanjutan kelestarian lingkungan. Pertanian ramah lingkungan merupakan sistem pertanian berkelanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan dan mempertahankan produktivitas tinggi dengan memperhatikan pasokan hara dari penggunaan bahan organik, minimalisasi ketergantungan pada pupuk anorganik, perbaikan biota tanah, pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) berdasarkan kondisi ekologi, dan diversifikasi tanaman (Hendrawati, 2001 dalam Wihardjaka, 2018). Lebih lanjut pertanian ramah lingkungan berbeda dengan pertanian organik (Las et al., 2006) meskipun ada kesamaan prinsip antara pertanian ramah lingkungan dan pertanian organik yaitu sama-sama menggunakan bahan-bahan alami yang tidak merusak lingkungan. Perbedaannya terdapat pada jumlah penggunaan bahan kimia buatan. Pada pertanian organik penggunaan bahan kimia benar-benar dihilangkan baik yang diberikan secara langsung maupun tidak langsung. Lokasi untuk pertanian organik harus terpisah dari lokasi pertanian anorganik agar bahan kimia yang digunakan pada pertanian anorganik tidak sampai ke lokasi pertanian organik, sedangkan lokasi pada pertanian ramah lingkungan tidak harus terpisah dari lokasi pertanian anorganik.

Pengelolaan padi sawah yang ramah lingkungan secara benar dapat menghasilkan usaha tani yang efisien. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rahayu et al., (2019) yang menyatakan bahwa pengelolaan usahatani padi sawah ramah lingkungan di Desa Karya Mukti Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah adalah efisien. Hasil penelitian yang mendukung efisiensi pengelolaan usahatani padi sawah ramah lingkungan juga terdapat di daerah lain (Apriliya et al., 2020; Domiah & Januar, 2019; Sularso & Sutanto, 2020). Pada tingkat lapangan petani akan memilih sistem pengelolaan usaha yang sesuai atau menguntungkan bagi petani. Hal ini bisa mendasari petani tidak melanjutkan atau hanya menerapkan sebagian saja dari aspek pengelolaan padi ramah lingkungan. Petani dapat memilih komponen teknologi yang tetap mendukung produktivitas seperti pemupukan berimbang berdasarkan Bagan Warna Daun (BWD), varietas unggul, serta sistem pengairan berselang, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) terpadu (Wihardjaka, 2018).

Potensi keberlanjutan pertanian ramah lingkungan terus berkembang didukung kesadaran masyarakat tentang keamanan pangan, kesehatan, dan lingkungan yang saat ini terus meningkat dan menjadi tren di masyarakat (Hazra et al., 2018). Usaha yang berkelanjutan pada usahatani padi sawah ramah lingkungan dicirikan dengan adanya peningkatan produksi yang berdampak pada peningkatan pendapatan, kerjasama kelompok tani menguat dan meningkatkan kondisi lingkungan persawahan. Apabila penerapan inovasi teknologi menguntungkan secara ekonomi maka sistem pengelolaan tersebut akan dilanjutkan oleh petani. Begitu juga dengan peran kelompok tani dalam meningkatkan kinerja usaha tani sebagai langkah awal upaya peningkatan kesejahteraan petani (Swastika & Hermanto, 2011). Lebih lanjut, Mangowal (2013) menyatakan bahwa salah satu proses menuju kemajuan kelompok tani melalui pemberdayaan. Pemberdayaan ini memiliki tiga aspek penting yaitu (1) pemberdayaan sumberdaya manusia (SDM) petani, (2) pemberdayaan kelembagaan petani, dan (3) pemberdayaan usahatani.

Meskipun potensi pertanian ramah lingkungan terus meningkat namun pada tingkat lapangan sering terjadi berbenturan antara produktivitas dengan pengelolaan ramah lingkungan dimana pengelolaan ramah lingkungan dianggap sebagai hal yang bertentangan. Teknologi padi ramah lingkungan secara teori dapat dimengerti oleh petani namun yang menjadi perhatian selanjutnya adalah keberlanjutan dari pengelolaan tersebut sehingga dapat lestari. Oleh karena itu, perlu dilihat variabel-variabel apa yang mendasari pengelolaan

padi ramah lingkungan ini dapat berlanjut di Sulawesi Tengah. Beberapa variabel yang pernah diteliti dan secara umum mempengaruhi keberlanjutan suatu teknologi diadopsi yaitu kapasitas petani dan sifat inovasi (Insani et al., 2018). Penelitian sebelumnya yang telah dilaksanakan tentang pengelolaan pertanian ramah lingkungan lebih fokus pada tingkat kapasitas petani dalam pengelolaan usahatani berdasarkan karakteristik petani (Herawati et al., 2017).

Berdasarkan latar belakang pentingnya aspek kapasitas petani dan sifat inovasi bagi keberlanjutan suatu inovasi teknologi maka studi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kapasitas petani dan sifat inovasi terhadap keberlanjutan pengelolaan padi sawah ramah lingkungan di Sulawesi Tengah. Dengan diketahuinya pengaruh variabel terhadap keberlanjutan terhadap pengelolaan padi sawah ramah lingkungan, maka diharapkan dapat dirumuskan rekomendasi dan langkah-langkah yang tepat guna keberlanjutan pertanian ramah lingkungan di Sulawesi Tengah. Penelitian ini juga menghitung efek marginal dari setiap variabel yang signifikan sehingga dapat ditentukan skala prioritas penyusunan program yang mendukung keberlanjutan pertanian ramah lingkungan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di dua Kabupaten di Propinsi Sulawesi Tengah yaitu Kabupaten Sigi dan Parigi Moutong yang merupakan sentra padi sawah di Sulawesi Tengah pada Tahun 2017. Data meliputi data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dilaksanakan dengan metode survai menggunakan kuesioner. Lokasi pengambilan responden ditentukan secara purposif yaitu pada kelompok tani kecamatan sentra padi sawah yang pernah mendapatkan program pertanian ramah lingkungan sedangkan responden ditentukan secara acak pada kelompok tani terpilih sebanyak 174 orang. Sedangkan data sekunder untuk mendukung pembahasan adalah data dari Biro Pusat Statistik (BPS), dan data yang diperoleh dari stakeholder terkait seperti Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah dan Dinas Pertanian Kabupaten Sigi dan Kabupaten Parigi Moutong.

Keberlanjutan usaha tani adalah usaha tani yang mempraktikkan inovasi ramah lingkungan secara terus menerus dan berkembang dengan memberikan keuntungan maksimal dengan cara yang tidak merusak lingkungan, merujuk pada konsep pembangunan berkelanjutan baik aspek ekonomi, sosial dan lingkungan. Indikator keberlanjutan usaha tani yang menerapkan prinsip ramah lingkungan didasarkan pada konsep yang dikembangkan oleh (Munasinghe, 1993; Rivai & Anugerah, 2011) tentang dimensi keberlanjutan yaitu: keberlanjutan usaha ekonomi, keberlanjutan kehidupan sosial manusia, serta keberlanjutan ekologi alam. Tiga indikator keberlanjutan usaha tani padi sawah ramah lingkungan yaitu: (1) Peningkatan pendapatan usahatani yaitu penilaian responden terhadap hasil produksi padi sawah yang diterima selama satu tahun terakhir. Parameter pengukuran dihitung berdasarkan pernyataan perubahan nilai keuntungan per masa tanam setelah mengelola usahatani padi sawah yang ramah lingkungan, dihitung dari selisih total penerimaan dan total biaya. Jenis data yang digunakan adalah skala rasio yang dinyatakan dalam rupiah. (2) Penguatan kelompok tani yaitu berdasarkan pada keaktifan petani untuk bekerja sama dalam pengelolaan padi ramah lingkungan baik hulu maupun sampai dengan hilir usahatani. (3) Peningkatan kualitas lingkungannya itu praktik budidaya padi ramah lingkungan terus berlanjut sehingga kualitas lingkungan baik kondisi air maupun tanah meningkat dari sebelumnya. Selain itu peningkatan kualitas lingkungan juga dilihat dari intensitas serangan hama dan penyakit pada pertanaman.

Sifat inovasi yang berperan sebagai variabel bebas yang diteliti berjumlah 12 yaitu: keuntungan relatif berupa hemat biaya, keuntungan relatif berupa hasil lebih tinggi, mudah dalam penerapannya, kesesuaian dengan kondisi lahan, kesesuaian dengan kebutuhan petani, waktu pengerjaan yang cepat. Kapasitas petani yang diteliti terdiri dari pengetahuan, kemampuan mengatasi permasalahan usaha tani, perencanaan usaha tani, evaluasi usaha tani, kemampuan beradaptasi terhadap inotek dan lingkungan, kemampuan bermitra usaha.

Regresi logit digunakan untuk mengetahui hubungan antara probabilitas respon binari atau ordinal dengan variabel penjelasnya (Hosmer & Lemeshow, 2015). Teknik regresi logistik digunakan ketika fenomena yang akan diteliti (variabel terikat) menampilkan dirinya secara kualitatif dan diwakili oleh satu atau lebih variabel dummy, tergantung dari banyaknya kemungkinan jawaban (kategori) untuk variabel terikat. Studi ini menggunakan regresi logistik multinomial karena fenomena penelitian menyajikan lebih dari dua kategori sebagai kemungkinan kejadian. Jika Y adalah variabel terikat dengan tiga respon kategori yaitu  $Y = 0$ ,  $Y = 1$ ,  $Y = 2$  atau lebih. Kategori tersebut yaitu: pertanian ramah lingkungan dilaksanakan namun tidak berlanjut ( $Y = 0$ ); pertanian ramah lingkungan berlanjut dengan satu indikator terpenuhi ( $Y = 1$ ); berlanjut dengan terpenuhi dua atau semua indikator terpenuhi ( $Y = 2$ ).

Model multinomial logit digunakan untuk menetapkan hubungan antara beberapa kategori nominal yang diminati dan serangkaian faktor penjelas. Persamaan model sebagai berikut:

$$\log\left[\frac{y=j}{y=x}\right] = \beta_1 \text{ KR-biaya} + \beta_2 \text{ KR-hasil} + \beta_3 \text{ mudah} + \beta_4 \text{ alam} + \beta_5 \text{ kebutuhan} + \beta_6 \text{ waktu} + \beta_7 \text{ pengetahuan} + \beta_8 \text{ masalah} + \beta_9 \text{ rencana} + \beta_{10} \text{ evaluasi} + \beta_{11} \text{ adaptasi} + \beta_{12} \text{ mitra} + \mu_i \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

Y = 0, Y = 1, Y= 2 atau lebih. Kategori tersebut yaitu: pertanian ramah lingkungan dilaksanakan namun tidak berlanjut (Y = 0); pertanian ramah lingkungan berlanjut dengan satu indikator terpenuhi (Y = 1); berlanjut dengan terpenuhi dua atau semua indikator terpenuhi (Y =2).

Perhitungan efek marjinal dari setiap variabel yaitu:

$$EM = \beta Pi (1 - Pi) \text{ as } Pi = \frac{e^{\beta X}}{1 + e^{\beta X}} \dots \dots \dots (2)$$

Efek Marginal merupakan perubahan probabilitas dari sebuah kejadian sebagai hasil dari satu unit perubahan pada nilai variabel bebas manakala variabel lainnya konstan. Dengan penghitungan efek marginal ini maka dapat dihasilkan rekomendasi yang memberikan prioritas berdasarkan besaran nilai probabilitas perubahan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan padi ramah lingkungan di Sulawesi Tengah beberapa tahun terakhir telah disebarluaskan dan dikembangkan kepada petani oleh instansi terkait seperti Dinas Pertanian dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Tindakan operasional yang termasuk ke dalam budidaya padi sawah ramah lingkungan di Sulawesi Tengah antara lain: 1) Penanaman varietas unggul adaptif tahan hama dan penyakit, 2) Penggunaan pupuk anorganik dan organik dengan takaran dan teknik pemberian yang tepat sehingga tidak terdapat cemaran residu, 3) Pemilihan pestisida, herbisida yang mudah terdegradasi agar tidak terjadi pencemaran residu, 4) Pergiliran varietas dan rotasi tanaman, 5) Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) sesuai dengan prinsip pengendalian hama terpadu (PHT), 6) Mengutamakan penggunaan sarana produksi yang berasal dari dalam usahatani sehingga terjadi sistem usahatani nir limbah.

Pengelolaan padi sawah ramah lingkungan memerlukan kapasitas petani yang tinggi karena inovasinya berbeda dengan konvensional. Kapasitas petani yang tinggi dapat mengelola usahatannya secara tepat dan berkelanjutan (Palobo et al., 2019) sehingga mampu menghasilkan produk yang berdaya saing tinggi, bermutu dan sesuai preferensi pasar. Penerapan inovasi pertanian ramah lingkungan akan menjaga produktifitas lahan dari masa ke masa, memperbaiki aspek biofisik maupun sosial ekonomi petani. Kapasitas petani yang ingin dicapai adalah petani yang memiliki daya juang tinggi menerapkan teknis inovasi ramah lingkungan sehingga dapat berkomitmen terhadap keberlanjutan usaha tani dan memiliki daya adaptif terhadap perubahan ekonomi dan lingkungannya. Selain itu petani harus mampu merancang tujuan-tujuan usaha, mampu melakukan evaluasi, memecahkan masalah-masalah yang timbul dalam menjalankan usaha taninya serta kemampuan membangun kerjasama mitra sinergis.

Sifat-sifat inovasi juga penting untuk diketahui pengaruhnya terhadap keberlanjutan pertanian ramah lingkungan. Indraningsih (2011) mengacu pada teori Rogers dan Shoemakers menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani untuk mengadopsi teknologi adalah manfaat langsung dari teknologi yang berupa keuntungan relatif (termasuk keuntungan ekonomi yang lebih tinggi), kesesuaian teknologi terhadap nilai-nilai sosial budaya, cara dan kebiasaan dalam berusaha tani, serta kerumitan penerapan teknologi. Berbagai hasil penelitian telah membuktikan bahwa semakin lengkap sifat suatu inovasi memenuhi kelima sifat dasar tersebut, maka semakin cepat dapat diterima dan diterapkan oleh para pengguna/sasaran. Sifat inovasi teknologi ramah lingkungan pada padi sawah akan cepat diterima oleh petani apabila unsur-unsur dari karakteristik inovasi cenderung bersifat positif, sebaliknya jika unsur-unsur karakteristik inovasi bersifat kontradiktif, maka akan menyulitkan penyuluh dalam menyebarkan inovasi dan petani kesulitan dalam mengadopsinya.

Tabel 1. Hasil estimasi uji multinomial logit pada keberlanjutan usaha padi sawah ramah lingkungan di Sulawesi Tengah

Variabel	Koefisien	Signifikansi
Keuntungan relatif biaya	- 0,7077	0,005
Keuntungan relatif harga	0,4130	0,031
Kerumitan inovasi teknologi	- 0,1672	0,017
Evaluasi usaha tani	0,1052	0,023
Pengetahuan dalam pengelolaan padi sawah ramah lingkungan	0,3973	0,021

Kapasitas petani dan sifat inovasi menjadi parameter yang diukur dalam keberlanjutan pertanian padi sawah ramah lingkungan. Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan pada Tabel 1, bahwa variabel kapasitas petani dan sifat inovasi yang signifikan berpengaruh pada keberlanjutan pengelolaan padi ramah lingkungan di Sulawesi Tengah adalah keuntungan relatif berupa biaya, keuntungan relatif harga, kemudahan dalam aplikasi teknologi padi sawah ramah lingkungan, evaluasi usaha tani serta pengetahuan petani dalam pertanian ramah lingkungan. Lima variabel pada Tabel 1 mempunyai nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Dengan nilai R<sup>2</sup> diperoleh 0,2968 maka pengaruh 5 variabel signifikan yang masuk dalam persamaan regresi logistik terhadap keberlanjutan pengelolaan padi sawah ramah lingkungan sebesar 29,68%.

Hasil penelitian yang mendukung terkait peningkatan perilaku petani padi berwawasan lingkungan, Thamrin (2014) menyatakan bahwa hasil tren perilaku pemupukan, kecenderungan petani pada masa mendatang lebih banyak menggunakan pupuk organik dibandingkan penggunaan pupuk kimia, sedangkan untuk perilaku pengendalian hama penyakit tanaman, kecenderungan petani menggunakan dosis yang lebih rendah memiliki tren yang meningkat dan penggunaan dosis yang lebih besar relatif menurun. Upaya peningkatan produksi dan keberlanjutan usaha tani yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan memanfaatkan peluang, peningkatan kapasitas diri dan komitmen petani dalam menerapkan inovasi (Yunita et al., 2015; Ruhimat, 2015; Asta et al., 2015). Hasil penelitian Yumi et al. (2015) bahwa pengembangan kapasitas petani dapat dilakukan melalui aspek pembelajaran petani.

Istilah kapasitas berasal dari bahasa Inggris yaitu “capacity”, memiliki arti sebagai kemampuan, kecakapan, dan daya tampung yang ada. Pada awalnya konsep kapasitas mengacu pada konteks obyek fisik yang berarti menunjukkan suatu *size* atau ukuran daya dukung obyek. Selanjutnya konsep kapasitas ini diintroduksi untuk obyek orang, baik sebagai individu, kelompok, organisasi maupun masyarakat (Fatchiya, 2010). Tingkat individu kapasitasnya mengacu pada keterampilan, pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki seseorang. Beberapa kapasitas tersebut antara lain diperoleh melalui pendidikan formal, pelatihan dan melalui proses pembelajaran (*learning by doing*) dari pengalaman orang lain.

Lebih lanjut konsep kapasitas petani menurut Fatchiya (2010) diartikan sebagai daya adaptif, kemampuan dalam menjalankan fungsi-fungsi usaha (pengelolaan produksi, keuangan, sumberdaya manusia, pemasaran), kemampuan memecahkan masalah, merencanakan dan mengevaluasi usaha untuk mencapai keberlanjutan usaha. Kapasitas merupakan aspek-aspek yang terinternalisasi dalam diri petani yang ditunjukkan oleh pengetahuan, sikap dan keterampilan dalam menjalankan usahatani. Petani dalam melaksanakan kegiatan usahatani dapat berhasil jika memiliki kapasitas yang tinggi. Kapasitas petani yang tinggi membentuk petani untuk mampu mengidentifikasi potensi dan memanfaatkan peluang yang dimiliki agar usahatani sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan dan mencapai tujuan secara tepat. Kapasitas dalam diri petani tidak lepas dari kemampuannya dalam mengambil keputusan yang rasional, biasanya diperoleh dari hasil pencarian pembuktian dan penilaian dari beberapa kemungkinan yang merupakan akumulasi pengetahuannya.

Hasil analisis multinomial logit pada aspek kapasitas petani yang berpengaruh pada keberlanjutan usahatani padi sawah ramah lingkungan adalah pengetahuan petani dan kemampuan dalam evaluasi usaha tani. Pengetahuan tentang hal-hal yang terkait dengan usahatani diperlukan peran penyuluh dalam transformasi informasi dan teknologi. Informasi yang diperoleh petani dapat menjadi alternatif pengambilan keputusan memecahkan masalah usahatani. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan sangat berpengaruh pada penggunaan faktor-faktor produksi seperti pupuk dan pestisida (Prayitno et al., 2014) menguatkan dengan hasil penelitian bahwa semakin rendah pengetahuan petani maka petani tidak menggunakan takaran pestisida yang tepat. Informasi dan pengetahuan, sikap, serta pembelajaran secara berkelanjutan inovasi ramah lingkungan diharapkan mampu mendorong petani berperan aktif bersama pelaku usaha pertanian dan petugas di lapangan. Proses pembelajaran untuk peningkatan kapasitas petani melalui kegiatan penyuluhan memberikan kesempatan petani untuk berkembang.

Kemampuan merencanakan dan mengevaluasi diperlukan untuk mengetahui tingkat efisiensi dan efektifitas usahatani dalam rangka melaksanakan keputusan. Kegiatan evaluasi tidak harus menunggu hingga keseluruhan langkah implementasi selesai, akan tetapi dapat dilaksanakan secara terjadwal dan kontinu dalam rentang waktu yang telah ditentukan. Kegiatan perencanaan dan evaluasi membantu petani untuk mengetahui berapa transaksi penerimaan yang ingin dicapai dalam usaha tani. Perencanaan dan evaluasi usahatani dari seorang pengelola usahatani (petani) juga berguna untuk meningkatkan kemampuan mengorganisir dan menjalankan operasi usahatannya. Hal ini karena petani harus mampu menanggulangi kebutuhan usaha, mengidentifikasi potensi baik yang ada di dalam dirinya maupun yang berada di luar, misalnya kondisi pasar dan preferensi konsumen.

Dilihat dari sistem usahatani, Sumarno (2018) menyatakan bahwa usahatani ramah lingkungan sebagai usahatani yang dapat memperoleh produksi optimal yang tidak merusak lingkungan, baik dari segi fisik, biologik maupun ekologi. Implikasinya bahwa usahatani ini harus tetap produktif, sehat, aman dan dapat memelihara kelestarian lingkungan. Usahatani padi ramah lingkungan sering diartikan sebagai perbandingan terbalik dengan produktifitas yang tinggi dan pengambilan manfaat secara jangka panjang. Sebaliknya, usahatani yang berorientasi pada target produktifitas tinggi sering diasumsikan mengabaikan persyaratan mutu lingkungan dan berkelanjutan. Maka agar tidak terjadi tujuan yang bertentangan maka usaha produksi budi daya padi ramah lingkungan dan berkelanjutan perlu dilakukan mencakup aspek mutu lingkungan, mutu produk panen, keamanan konsumsi produk, produktifitas tinggi, kelayakan ekonomi dan keberlanjutan sistem produksi. Sifat inovasi termasuk inovasi teknologi ramah lingkungan harus bisa diterima oleh petani secara baik sebelum akhirnya berkembang di suatu wilayah.

Indraningsih (2011) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani untuk mengadopsi teknologi adalah manfaat langsung dari teknologi yang berupa keuntungan relatif (termasuk keuntungan ekonomi yang lebih tinggi), kesesuaian teknologi terhadap nilai-nilai sosial budaya, cara dan kebiasaan berusahatani, serta kemudahan penerapan teknologi. Lima sifat inovasi yang dapat mempengaruhi keputusan untuk mengadopsi teknologi yaitu (1) keuntungan relatif, (2) kompatibilitas, (3) kompleksitas, (4) triabilitas dan (5) observabilitas.

Sifat inovasi yang berpengaruh pada keberlanjutan pengelolaan pertanian padi sawah ramah lingkungan yaitu keuntungan relatif biaya, keuntungan relatif harga, serta kerumitan inovasi. Tingkat keuntungan dari suatu penerapan inovasi sering hanya dinyatakan atau dalam bentuk ekonomi. Keuntungan yang dapat ditunjukkan atau diperoleh secara cepat memberikan hasil sangat mungkin memberikan peluang bagi petani untuk segera menerapkan inovasi tersebut pada usaha yang dilakukan. Keuntungan suatu inovasi harus dapat dikalkulasi atau ditunjukkan secara ekonomi. Perhitungan ekonomi tidak hanya dilihat dari hasil produksi saja tetapi juga dapat dari penggunaan input maupun cara pengadaan dan ketersediaan faktor produksi yang lain. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 maka terlihat jika notasi keuntungan relatif biaya adalah negatif atau apabila biaya turun atau lebih murah maka keberlanjutan pengelolaan padi sawah ramah lingkungan akan naik, sedangkan apabila harga produk organik atau ramah lingkungan naik maka keberlanjutan akan naik. Hal ini terkait dengan penurunan produksi pada tahap awal pelaksanaan padi sawah ramah lingkungan dimana penurunan keuntungan bisa dikompensasi dengan kenaikan harga produk.

Kerumitan suatu inovasi dianggap oleh anggota suatu sistem sosial berhubungan negatif dengan kecepatan adopsi. Kerumitan inovasi harus dicarikan solusi karena sama pentingnya dengan keuntungan relatif atau kesesuaian untuk beberapa inovasi, ide baru yang rumit dapat dibuat mudah sehingga ide itu bukan merupakan rintangan untuk diadopsi. Tingkat kerumitan inovasi (kompleksitas) berkaitan dengan sifat kerumitan yang melekat pada suatu inovasi, dapat digambarkan sebagai garis kontinum dari yang bersifat paling mudah hingga yang bersifat paling sulit. Pengetahuan, sikap dan keterampilan pengguna saling mempengaruhi dalam menilai tingkat kerumitan suatu inovasi. Beberapa inovasi dapat dengan mudah dipahami oleh adopter yang potensial, sedangkan yang lain tidak.

Tabel 2. Efek marginal faktor yang mempengaruhi keberlanjutan pengelolaan padi sawah ramah lingkungan di Sulawesi Tengah

Variabel	Koefisien Efek Marginal
Keuntungan relatif biaya	0,0867
Keuntungan relatif harga	0,0923
Kerumitan inovasi	0,0137
Evaluasi usaha tani	0,0234
Pengetahuan dalam pengelolaan padi sawah ramah lingkungan	0,0557

Seberapa besar perubahan tingkat keberlanjutan pengelolaan padi sawah ramah lingkungan apabila ditingkatkan variabel yang mempengaruhi dapat diketahui dari efek marginal hasil dari analisis multinomial logit yang ditampilkan pada Tabel 2. Interpretasi dari efek marginal pada Tabel 2., yaitu koefisien marginal efek adalah perubahan tingkat keberlanjutan pengelolaan padi sawah ramah lingkungan apabila nilai satu unit variabel dirubah. Sebagai contoh, yaitu apabila kita menaikkan satu unit variabel keuntungan relatif harga maka akan meningkatkan tingkat keberlanjutan pengelolaan padi sawah ramah lingkungan sebesar 0,0923. Dari lima variabel yang signifikan mempengaruhi keberlanjutan padi sawah ramah lingkungan tersebut maka apabila diurutkan dari yang tertinggi adalah keuntungan relatif harga, keuntungan relatif biaya, pengetahuan petani dalam pengelolaan padi sawah ramah lingkungan, evaluasi usaha tani dan kerumitan inovasi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Indraningsih (2016) mengemukakan bahwa keunggulan komoditas harus didukung dengan ketersediaan input sarana produksi dan keterjangkauan daya beli petani terhadap input usahatani. Terdapat tingkat peran komunikasi atau strategi komunikasi penyuluhan dibangun mempertimbangkan ciri individual, distorsi pesan dan ketiadaan informasi, keterlibatan birokrasi dan sumber informasi yang relevan, pola dan teknik komunikasi serta pemanfaatan informasi and teknologi komunikasi (Adejo, 2010; Wibowo et al. 2012). Sedangkan hasil penelitian Adejo et al., (2013) menyatakan bahwa penggunaan saluran media interpersonal dan komunikasi massa berpengaruh secara nyata terhadap diseminasi inovasi teknologi.

Selanjutnya Nlerum & Onowu (2014; Nlerum & Onowu (2014); Umar et al. (2015); Agrabevo & Nwachukwu (2013) mengungkapkan bahwa peran teknologi informasi pertanian dalam proses transformasi penyuluhan menjadi jembatan atau penghubung kesenjangan informasi dengan praktik-praktik inovatif. Berbagai penelitian terdahulu tentang kapasitas petani, selain kapasitas petani padi sawah ramah lingkungan, telah dilakukan juga pada petani padi dan hortikultura, pembudidaya ikan maupun petani sekitar hutan. Proses pembelajaran dalam penyuluhan mempengaruhi peningkatan kapasitas petani. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yumi et al. (2015); Yunita et al. (2015); Ruhimat (2015).

## KESIMPULAN

Kapasitas petani dan sifat inovasi yang signifikan berpengaruh pada keberlanjutan penerapan teknologi padi sawah ramah lingkungan di Sulawesi Tengah adalah keuntungan relatif biaya, keuntungan relatif harga, kerumitan dalam aplikasi, evaluasi usaha tani, serta pengetahuan tentang pengelolaan padi sawah ramah lingkungan.

Dari lima variabel yang signifikan mempengaruhi keberlanjutan padi sawah ramah lingkungan tersebut maka apabila diurutkan dari yang tertinggi pengaruhnya berdasarkan efek marginalnya adalah keuntungan relatif harga, keuntungan relatif biaya, pengetahuan petani dalam pengelolaan padi sawah ramah lingkungan, evaluasi usaha tani dan kerumitan inovasi. Rekomendasi pada program pengelolaan padi sawah ramah lingkungan yaitu meningkatkan dukungan inovasi agar keuntungan relatif harga produk meningkat, biaya teknis operasional menurun, menciptakan inovasi teknologi yang aplikatif serta meningkatkan kapasitas petani terutama dalam hal perencanaan dan evaluasi usaha tani serta memperluas diseminasi inovasi teknologi padi sawah ramah lingkungan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami haturkan kepada Kepala BPTP Sulawesi Tengah Dr. Ir. Fery Fahrudin Munier, M.Sc yang telah memberikan dukungan dalam proses penulisan karya tulis ilmiah ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adejo. (2010). Perilaku Masyarakat Dalam Pemanfaatan Information and Communication Technology Dalam Mendukung Pengembangan Masyarakat Global. *Jurnal Komunikasi Pembangunan*, 8(2), 246610. <https://doi.org/10.29244/jurnalkmp.8.2>.
- Adejo, P. ., Edoka, M. ., & Adejoh, S. . (2013). Information and Communication Technologies and Agricultural Extension Service Delivery in Nigeria. *18th Annual National Conference AESON (5th -9th May, 2013)*, 26–32.
- Agrabevo, M., & Nwachukwu, E. (2013). Effectiveness of Technology Dissemination and Adoption among Farmers in Cross-River State, Nigeria. *International Journal of Agricultural Science, Research and Technology in Extension and Education Systems*, 3(4), 192–198.
- Apriliya, D., Anwarudin, O., & Nazaruddin, N. (2020). Diseminasi Teknologi Asam Humat Pada Budidaya Padi Sawah Di Kecamatan Palimanan Kabupaten Cirebon. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 337–346. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i3.80>
- Asta, D. U., Hubeis, A. V. S., & Fatchiya, A. (2015). Kapasitas Petani Kakao Bekas Penambang Batu Bara di Kota Sawahlunto. *Jurnal Penyuluhan*, 11(2), 143–158. <https://doi.org/10.25015/penyuluhan.v11i2.10579>
- Domiah, A., & Januar, J. (2019). Studi Komparatif Usahatani Padi Semi Organik Dan Konvensional Di Desa Watukebo Kecamatan Blimbingsari Kabupaten Banyuwangi. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, 11(3), 56. <https://doi.org/10.19184/jsep.v11i3.9146>
- Fatchiya, A. (2010). Fish Farmer Capacity to Manage of Aquabusiness Sustainability. *Jurnal Penyuluhan*, 6 No. 1(9), 10.
- Hazra, K. K., Swain, D. K., Bohra, A., Singh, S. S., Kumar, N., & Nath, C. P. (2018). Organic rice: potential production strategies, challenges and prospects. *Organic Agriculture*, 8(1), 39–56. <https://doi.org/10.1007/s13165-016-0172-4>
- Herawati, Hubeis, A. V., Amanah, S., & Fatchiya, A. (2017). Prinsip Pertanian Ramah Lingkungan Di Sulawesi Tengah. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 20(2), 155–170.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2015). *Applied Logistic Regression* (Second Edi). A Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons Inc.
- Husnain, Nursyamsi, D., & Purnomo, J. (2013). Penggunaan Bahan Agrokimia dan Dampaknya terhadap Pertanian Ramah Lingkungan. In W. Hartatik (Ed.), *Pengelolaan Lahan Pada Berbagai Ekosistem Mendukung Pertanian Ramah Lingkungan* (Chapter II, p. 40 hal). IAARD Press.
- Indraningsih, K. S. (2011). Effects of Extension to Farmers ' Decision in Adopting Integrated Farming Technology. *Agro Ekonomi*, 29(1), 1–24.
- Indraningsih, K. S. (2016). Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kinerja Usahatani Petani sebagai Representasi Strategi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan di Lahan Marjinal. *Jurnal Agro Ekonomi*, 31(1), 71. <https://doi.org/10.21082/jae.v31n1.2013.71-95>
- Insani, F., Setiawan, I., & Rasiska, S. (2018). Determinan Partisipan dan Peran Petani Muda dalam Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan di Desa Cisondari Kecamatan ciwidey Kabupaten Bandung Jawa Barat. *Pemikiran Masyarakat Berwawasan Agribisnis (Mimbar Agribisnis)*, 4(2), 153–168.
- Las, I., Subagyono, K., Setiyanto, A. P., Besar, B., Dan, P., Sumberdaya, P., & Pertanian, L. (2006). Isu dan Pengelolaan Lingkungan dalam Revitalisasi Pertanian. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 25(3).
- Mangowal, J. (2013). Pemberdayaan Masyarakat Petani Dalam Meningkatkan Pengembangan Ekonomi Pedesaan Di Desa Tuman Kecamatan Maesaan Kabupaten Minahasa Selatan. *Governance*, 5(1).
- Munasinghe, M. (1993). Environmental issues and economic decisions in developing countries. *World Development*, 21(11), 1729–1748. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0305-750X(93)90080-S)
- Nlerum, F., & Onowu, E. (2014). Information Communication Technologies in Agricultural Extension Delivery of Agricultural Transformation Agenda. *International Journal of Agricultural Science, Research and Technology in Extension and Education Systems*, 4(4), 221–228.
- Nyoman, N. I., & Mayadewi, A. R. I. (2010). Pengembangan Agribisnis Buah Lokal di Provinsi Bali: Sebuah Gagasan. *DwijenAGRO*, 3(2), 1–6.

- Palobo, F., Tirajoh, S., & Thamrin, M. (2019). Pengembangan Padi Sawah Melalui Pendekatan Pengelolaan Ramah Lingkungan di Kabupaten Merauke Lowland Rice Development Through Environmentally Friendly Management Approaches in Merauke Regency. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 15(1), 44–50. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2019.15.1.44>
- Prayitno, W., Saam, Z., & Nurhidayah, T. (2014). Hubungan Pengetahuan Persepsi dan Perilaku Petani dalam Penggunaan Pestisida Pada Lingkungan di Kelurahan Maharatu Kota Pekanbaru. *Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau*, 220–237.
- Rahayu, H. S., Febrianti, T., & Abid, M. (2019). Efisiensi Teknis Usahatani Padi Ramah Lingkungan Mendukung Pertanian Bioindustri di Sulawesi Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian Kesiapan Sumber Daya Pertanian Dan Inovasi Spesifik Lokasi Memasuki Era Industri 4.0*.
- Rivai, R., & Anugerah, I. (2011). Konsep Dan Implementasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 29(1), 13–25.
- Ruhimat, I. S. (2015). Model Peningkatan Kapasitas Petani dalam Pengelolaan Hutan Rakyat : Studi Di Desa Ranggung , Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 4(1), 11–22.
- Sularso, K. E., & Sutanto, A. (2020). Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah Organik Di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 8(2), 142–151. <https://doi.org/10.29244/jai.2020.8.2.142-151>
- Sumarno. (2018). Pertanian Berkelanjutan: Persyaratan Pengembangan Pertanian Masa Depan. In *Forum Komunikasi Profesor Riset : Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan : Agenda Inovasi Teknologi dan Kebijakan* (pp. 35–68).
- Swastika, D. K. S., & Hermanto. (2011). Penguatan Kelompok Tani: Langkah Awal Peningkatan Kesejahteraan Petani. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 9 No. 4(1), 371–390.
- Thamrin, F. (2014). *Model Perilaku Petani Padi yang Berwawasan Lingkungan untuk Menjamin Kemandirian Pangan Kasus Jawa Barat*. Institut Pertanian Bogor.
- Umar, S., Mohammed, U., & Usman, M. H. (2015). Utilization of Information and Communication Technologies (ICTs) by Agricultural Extension Workers in Niger State, Nigeria. *International Journal of Agricultural Science, Research and Technology in Extension and Education Systems*, 5(1), 1–6.
- Wibowo, C., Sumardjo, S., Hafidhuddin, D., & Agung, S. (2012). Pola Komunikasi Pada Pengembangan Kapasitas Kewirausahaan Petani Sayuran (Kasus Pendampingan Misi Teknik Taiwan Di Kabupaten Boyolali Dan Bogor). *Jurnal Komunikasi Pembangunan*, 10(1), 246908. <https://doi.org/10.29244/jurnalkmp.10.1>.
- Wihardjaka, A. (2018). Penerapan Model Pertanian Ramah Lingkungan sebagai Jaminan Perbaikan Kuantitas dan Kualitas Hasil Tanaman Pangan Application of Environmental Friendly Agriculture Models as Guarantee in Improving Quantity and Quality of Rice Yields. *Jurnal Pangan*, 27(1), 2.
- Yumi, Y., Sumardjo, S., Gani, D. S., & Sugihen, B. G. (2015). Kelembagaan Pendukung Pembelajaran Petani dalam Pengelolaan Hutan Rakyat Lestari (Kasus di Kab. Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Penyuluhan*, 8(1). <https://doi.org/10.25015/penyuluhan.v8i1.9891>
- Yunita, Y., Sugihen, B. G., Asngari, P. S., Susanto, D., & Amanah, S. (2015). Strategi Peningkatan Kapasitas Rumah Tangga Petani Padi Sawah Lebak Menuju Ketahanan Pangan Rumah Tangga (Kasus di Kabupaten Ogan Ilir dan Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan). *Jurnal Penyuluhan*, 8(1), 10–16. <https://doi.org/10.25015/penyuluhan.v8i1.9893>