MeA
(Media Agribisnis)

Jurnal MeA (Media Agribisnis), 11(2), Oktober 2026, pp.186-196
Media Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Ilmu Agribisnis
ISSN 2548-7027 (Print) | ISSN 2541-6898 (Online) | DOI 10.33087/mea.v11i2.445
Publisher by : Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Optimalisasi Produksi Padi Sawah Melalui Pendekatan Sistem Pertanian Berkelanjutan di Kabupaten Musi Rawas

[*1]Nenny Wahyuni, [1]Verry Yarda Ningsih, [1]Nila Suryati, [2]Etty Safriyani, [3]Holidi, dan [3]Wartono
[1]Prodi Agribisnis FP Universitas Musi Rawas, Lubuklinggau
[2]Prodi Agroteknologi FP Universitas Musi Rawas, Lubuklinggau
[3]Prodi Ilmu Lingkungan Pascasarjana Universitas Musi Rawas, Lubuklinggau
*e-mail korespondensi : nennywahyuni@ymail.com

Abstract. *Musi Rawas Regency is one of the food granaries in South Sumatra Province, experiencing a rice surplus in 2023. Nevertheless, this region has faced a significant downward trend in lowland rice production since 2020 due to various external factors. This study aims to examine land conditions and evaluate the effectiveness of production factors to formulate optimization strategies for lowland rice. The research method utilized a spatial approach to map agroecological conditions, combined with a survey method involving 228 respondent farmers, and was analyzed using the Cobb-Douglas production function. The results showed that simultaneously, all input variables could explain 97.65% of the variation in production, indicating a condition of Increasing Returns to Scale (IRS). Partially, only land area and labor had a positive and significant effect on crop yields. Factors such as seeds, chemical fertilizers, pesticides, and irrigation had a positive but insignificant effect due to suboptimal application rates (below recommended doses) and dysfunction in macro-level water management. The lowland rice ecosystem in this region faces degradation challenges and irrigation water distribution conflicts, which trigger a high extent of fallow land. It is concluded that optimization strategies can no longer focus on the intensification of synthetic chemical inputs; instead, they must synergize the recalibration of input doses through a precise Low-External-Input Technology (LEIT) approach with the enforcement of equitable spatial water governance across sectors.*

Keywords : *Cobb-Douglas; Lowland rice; Musi Rawas; Production optimization; Sustainable agriculture*

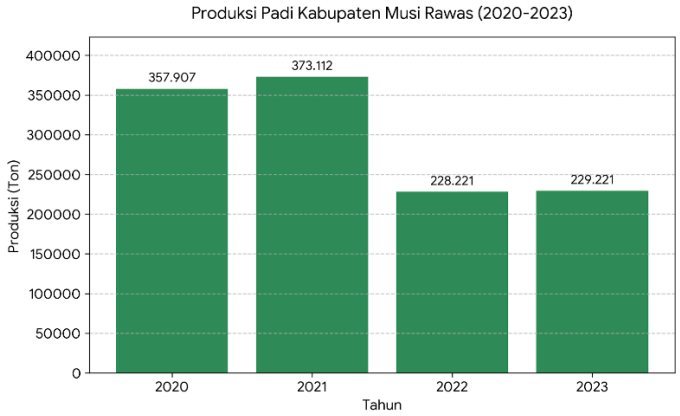
Abstrak. Kabupaten Musi Rawas merupakan salah satu lumbung pangan di Provinsi Sumatera Selatan yang mengalami surplus beras pada tahun 2023. Meskipun demikian, wilayah ini menghadapi tren penurunan produksi padi sawah yang signifikan sejak tahun 2020 akibat berbagai faktor eksternal. Penelitian ini bertujuan mengkaji kondisi lahan serta mengevaluasi efektivitas faktor-faktor produksi untuk merumuskan strategi optimalisasi padi sawah. Metode penelitian menggunakan pendekatan spasial untuk memetakan kondisi agroekologi, dipadukan dengan metode survei terhadap 228 petani responden dan dianalisis menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas. Hasil penelitian menunjukkan secara simultan seluruh variabel input mampu menjelaskan 97,65% keragaman produksi dengan status Increasing Returns to Scale (IRS). Secara parsial, hanya luas lahan dan tenaga kerja yang berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil panen. Faktor benih, pupuk kimia, pestisida, dan irigasi berpengaruh positif namun tidak signifikan karena tingkat aplikasi yang belum optimal (di bawah dosis rekomendasi) dan disfungsi tata kelola air di tingkat makro. Ekosistem lahan sawah di wilayah ini menghadapi tantangan degradasi dan konflik distribusi air irigasi yang memicu tingginya luasan lahan bera. Disimpulkan bahwa strategi optimalisasi tidak dapat lagi berfokus pada intensifikasi input kimia sintetis, melainkan harus mensinergikan rekalibrasi dosis input melalui pendekatan Low-External-Input Technology (LEIT) yang presisi dengan penegakan tata kelola keruangan air secara berkeadilan antar-sektor.

Kata kunci : Cobb-Douglas; Musi Rawas; Optimalisasi produksi; Padi sawah; Pertanian berkelanjutan

PENDAHULUAN

Padi adalah tanaman komoditas penting bagi masyarakat Indonesia karena memenuhi kebutuhan makanan pokok berupa beras. Tingginya tingkat konsumsi beras yang mencapai 85 persen penduduk Indonesia menyebabkan komoditas ini erat kaitannya dengan isu politik dan ekonomi (Susanti et al., 2020). Oleh karena itu, stabilitas produksi padi nasional harus terus dijaga agar fluktuasi harga maupun kelangkaan ketersediaan pangan dapat dihindari.

Kabupaten Musi Rawas merupakan salah satu lumbung pangan di Provinsi Sumatera Selatan. Pada tahun 2023, jumlah penduduk daerah ini mencapai 421.510 jiwa dengan total kebutuhan beras 34.142 ton per tahun. Karena produksi beras mencapai 136.100 ton, Musi Rawas masih mengalami surplus 101.958 ton beras. Namun demikian, tercatat penurunan produksi padi yang signifikan dalam tiga tahun terakhir; dari 357.907 ton pada 2020 menjadi 229.221 ton pada tahun 2023 (Gambar 1). Penurunan ini dipengaruhi oleh penurunan ketersediaan air irigasi, alih fungsi lahan, hingga perubahan iklim (Widodo, 2021).



Gambar 1. Produksi Padi Kabupaten Musi Rawas (2020 – 2023)

Perubahan iklim global telah menjadi ancaman nyata bagi keberlanjutan produksi padi sawah di Indonesia. Studi terkini oleh Nazhifah et al. (2025) menegaskan bahwa anomali cuaca, pergeseran pola curah hujan, dan peningkatan suhu rata-rata telah memicu fluktuasi ekstrem pada produktivitas pertanian lokal. Ketidakstabilan iklim ini tidak hanya berimbas pada penyusutan volume panen akibat terganggunya ketersediaan air irigasi, tetapi juga memperburuk serangan hama dan penyakit tanaman. Kondisi ini menuntut adanya pergeseran strategi budidaya yang lebih adaptif, di mana pendekatan sosial-ekologis dan penerapan teknologi hijau menjadi krusial untuk melindungi kesejahteraan petani dan memastikan ketahanan pangan di tengah tekanan lingkungan (Nazhifah et al., 2025).

Di sisi lain, upaya peningkatan produksi padi sawah tidak dapat lagi semata-mata mengandalkan sistem konvensional yang masif menggunakan input kimia sintetis. Laila et al. (2025) mengemukakan bahwa strategi optimalisasi produksi di era modern harus berfokus pada efisiensi input dan pemanfaatan sarana pertanian yang selaras dengan prinsip keberlanjutan. Praktik budidaya yang rasional dan meminimalisir ketergantungan pada asupan eksternal terbukti tidak hanya mampu menjaga daya dukung tanah, tetapi juga efektif menekan biaya produksi. Melalui rasionalisasi penggunaan input produksi, kesejahteraan ekonomi petani dapat ditingkatkan seiring dengan perbaikan kualitas panen yang selaras dengan pelestarian ekosistem (Laila et al., 2025).

Khusus di wilayah Provinsi Sumatera Selatan, tantangan optimalisasi usahatani padi semakin kompleks mengingat karakteristik agroekologinya yang sangat bervariasi. Januarti (2024) dalam kajiannya di Sumatera Selatan menyoroti bahwa efisiensi produksi dan keberlanjutan usahatani padi masih sangat dipengaruhi oleh kendala tata kelola air, kurangnya infrastruktur pendukung, dan keterbatasan kelembagaan di tingkat petani. Meskipun terdapat potensi besar untuk meningkatkan indeks pertanaman (IP), petani sering kali terhambat oleh inefisiensi alokasi sarana produksi akibat guncangan eksternal. Oleh karena itu, pendekatan holistik yang mengintegrasikan perbaikan manajemen air irigasi dan optimalisasi faktor produksi sangat mendesak untuk diterapkan guna menjamin pencapaian ketahanan pangan regional (Januarti, 2024).

Menghadapi tantangan penurunan produksi tersebut, upaya optimalisasi saat ini dihadapkan pada urgensi untuk menggeser paradigma dari sekadar peningkatan *yield* menjadi pencapaian kedaulatan pangan yang tangguh. Pertanian berkelanjutan bukan lagi sekadar tren lingkungan, melainkan fondasi utama bagi ketahanan pangan nasional (Wahyuni, 2026). Dalam kerangka ini, kesejahteraan tidak lagi diukur hanya melalui produktivitas kuantitatif, melainkan melalui ketahanan ekonomi jangka panjang yang selaras dengan daya dukung lingkungan. Upaya optimalisasi ini menuntut pengurangan ketergantungan terhadap input eksternal yang mahal—seperti pupuk kimia dan pestisida sintetis—melalui pendekatan *Low-External-Input Technology* (LEIT) yang dapat mencegah petani terperangkap dalam inefisiensi biaya dan degradasi lahan.

Kajian tentang determinan dan peningkatan produksi padi telah banyak dilakukan secara ekstensif. Penelitian dari Fachlevi, Agussabti, dan Ismayani (2018) di Kabupaten Aceh Timur mengonfirmasi bahwa faktor luas lahan, tenaga kerja, dan penggunaan pupuk memberikan pengaruh positif terhadap produktivitas usahatani. Namun demikian, mayoritas studi terdahulu cenderung membatasi evaluasinya pada aspek teknis-ekonomis input produksi secara terisolasi, tanpa mengintegrasikan karakteristik keruangan (spasial) ekosistem sawah dan anomali tata kelola sumber daya lokal, seperti konflik distribusi air irigasi di lapangan. Kesenjangan literatur inilah yang diisi oleh penelitian ini. Kebaruan (*novelty*) dari riset ini terletak pada pendekatan holistik yang memadukan analisis spasial kondisi tata kelola lahan dan jaringan irigasi di Kabupaten Musi Rawas dengan evaluasi efisiensi input usahatani menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Melalui integrasi kedua metode tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam kondisi riil lahan sawah dan mengevaluasi efektivitas faktor-faktor produksi guna merumuskan strategi optimalisasi hasil panen yang tidak sekadar mengejar peningkatkan *yield*, melainkan berakar kuat pada ketahanan prinsip pertanian berkelanjutan melalui pendekatan *Low-External-Input Technology* (LEIT).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang diintegrasikan dengan analisis keruangan (spasial) untuk memberikan pemahaman yang komprehensif (holistik) mengenai dinamika usahatani padi sawah. Pendekatan kuantitatif diaplikasikan melalui pemodelan fungsi produksi Cobb-Douglas guna mengukur elastisitas dan tingkat efisiensi alokasi input produksi secara empiris. Sementara itu, pendekatan spasial difungsikan sebagai instrumen diagnostik keruangan untuk memetakan kondisi fisik lahan, ketersediaan infrastruktur irigasi, serta fenomena alih fungsi lahan yang berpotensi menjadi faktor pembatas *(limiting factor)* bagi peningkatan produktivitas agribisnis.

Adapun ruang lingkup wilayah penelitian difokuskan di Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan, khususnya pada sembilan kecamatan yang diidentifikasi sebagai lumbung padi utama daerah tersebut. Lingkup objek penelitian dibatasi pada analisis teknis dan ekonomis dari penggunaan input-input pertanian utama, yang meliputi luas lahan panen (X1), jumlah benih (X2), pupuk urea (X3), pupuk NPK (X4), pestisida (X5), curahan tenaga kerja (X6), dan keterjangkauan akses irigasi (X7). Selain evaluasi input pada tingkat *on-farm*, ruang lingkup kajian juga mengeksplorasi manajemen sumber daya makro guna mendukung rumusan kebijakan berorientasi penerapan *Low-External-Input Technology* (LEIT).

Secara teknis, penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah analisis deskriptif secara spasial dengan memanfaatkan data sekunder seperti Peta Lahan Sawah, Peta Irigasi, dan Peta Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B), yang dilanjutkan dengan pengecekan lapangan (ground check). Tahap kedua adalah survei lapangan dengan penentuan sampel menggunakan metode simple random sampling. Penentuan ukuran sampel dalam penelitian ini menggunakan metode Slovin. Dari total populasi sasaran sebanyak 18.216 petani yang tersebar di sembilan kecamatan penghasil padi utama di Kabupaten Musi Rawas, ditetapkan jumlah sampel sebesar 228 responden, sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut. Ukuran sampel ini menghasilkan tingkat kelonggaran ketidaktelitian (*margin of error*) sebesar 6,58%. Dalam ranah penelitian ilmu sosial dan humaniora—termasuk sosial-ekonomi agribisnis—penggunaan *margin of error* pada rentang 5% hingga 10% secara metodologis masih tergolong valid dan representatif (Sugiyono, 2019).

Tabel 1. Penentuan sampel petani padi

No	Kecamatan	Jumlah Populasi	Jumlah Sampel
1	Tugumulyo	3.917	49
2	Sumber Harta	2.971	40
3	Purwodadi	3.210	37
4	Megang Sakti	2.386	30
5	Suku Tengah Lakitan Ulu	2.330	29
6	Muara Beliti	1.516	19
7	Muara Kelingi	755	10
8	Muara Lakitan	622	8
9	Tuah Negeri	509	6
	Jumlah	18.216	228

Keputusan untuk menetapkan toleransi kesalahan sebesar 6,58% didasarkan pada realitas pragmatis di lapangan. Sekaran & Bougie (2016) menegaskan bahwa penetapan ukuran sampel senantiasa merupakan kompromi rasional antara tingkat presisi statistik yang ideal dengan keterbatasan ketersediaan waktu, tenaga pengumpul data (*enumerator*), dan efisiensi logistik logistik pembiayaan. Karakteristik demografis wilayah penelitian yang sangat luas dan tersebar menuntut alokasi mobilitas yang masif, sehingga ukuran sampel 228 responden dinilai sebagai titik optimal yang tetap mampu mengakomodasi varians populasi dan menjawab hipotesis penelitian secara komprehensif dengan meminimalisasi *non-sampling error* di lapangan.

Data primer dari petani dianalisis menggunakan model fungsi produksi Cobb-Douglas yang ditransformasikan ke dalam persamaan regresi linier berganda dengan rumus matematika (Soekartawi, 2002):

$$\mathbf{Ln\ Y = ln\ a + b1\ lnX1 + b2\ lnX2 + b3\ lnX3 + b4\ lnX4 + b5\ lnX5 + b6\ lnX6 + b7\ lnX7 + ln\ e}$$

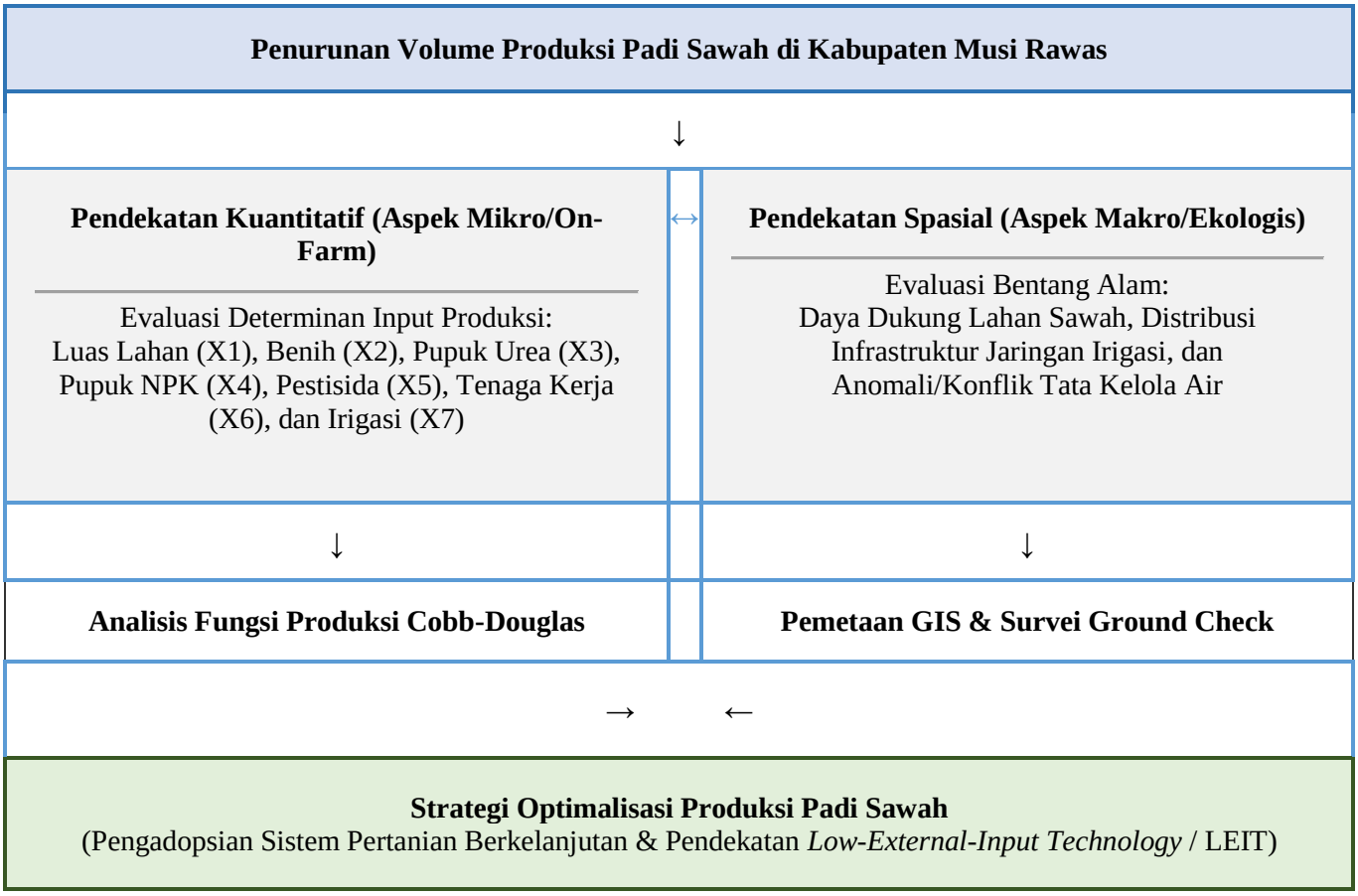
Model regresi ini dipilih karena keunggulannya dalam mengukur tingkat elastisitas produksi terhadap masing-masing input. Melalui analisis ini, akan terlihat seberapa responsif produksi padi terhadap perubahan jumlah setiap faktor produksi yang digunakan. Dimana variabel terikat (Y) adalah produksi padi, dan variabel bebas terdiri dari luas panen (X1), jumlah benih (X2), pupuk urea (X3), pupuk NPK (X4), pestisida (X5), tenaga kerja (X6), dan pengairan /dummy irigasi (X7), a adalah konstanta, b1-b7 adalah koofesien regresi, dan e adalah error.

Untuk mengetahui level pengaruh faktor-faktor produksi terhadap jumlah produksi padi pada penelitian ini dilakukan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis ini akan memberikan dasar statistik yang kuat untuk menerima atau

menolak dugaan terkait pengaruh masing-masing input terhadap total produksi yang dihasilkan. Berikut hipotesis yang diuji pada penelitian ini:

H0: $\beta = 0$, diduga tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara input Xi dan produktivitas padi
H1: $\beta \neq 0$, diduga terdapat pengaruh yang signifikan antara input Xi dan produktivitas padi

Secara konseptual, kerangka pemikiran dalam penelitian ini bermula dari fenomena ketidaksesuaian antara potensi daerah bersurplus pangan dengan laju penurunan produksi padi sawah yang terus berlanjut di Kabupaten Musi Rawas. Permasalahan ini dihipotesiskan bersumber dari dua sisi permasalahan komplementer: inefisiensi alokasi faktor produksi di tingkat basis usaha (mikro) serta degradasi ekologis dan disfungsi tata kelola sumber daya pengairan di tingkat bentang alam (makro). Mengingat sifat masalah yang multidimensi, pendekatan penyelesaian dirancang secara konvergen untuk menemukan akar masalah sebelum menyusun strategi mitigasi berbasis sistem keberlanjutan. Visualisasi kerangka pemikiran disajikan dalam bentuk diagram struktural pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran Penelitian dalam Bentuk Diagram Struktural

Gambar kerangka pemikiran ini mengilustrasikan alur logika dari rangkaian analisis yang dilakukan dalam studi ini. Ekstraksi data kuantitatif dari model Cobb-Douglas—yang merepresentasikan elastisitas, status *Returns to Scale* (RTS), dan tingkat efisiensi masing-masing input—kemudian disintesiskan dengan hasil diagnosis keruangan (spasial). Sintesis dari dua pendekatan inilah yang selanjutnya digunakan untuk merancang kebijakan optimalisasi agribisnis secara tepat guna. Arah rekomendasi yang dihasilkan tidak sekadar memacu perluasan eksploitasi lahan ataupun intensifikasi bahan kimia, namun difokuskan pada harmonisasi rasio sarana produksi dan perbaikan tata kelola sumber daya alam guna mewujudkan kemandirian dan keberlanjutan produksi pangan jangka panjang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Sebelum menganalisis lebih dalam mengenai faktor-faktor produksi dan efisiensi usahatani, pemahaman mengenai profil sosial ekonomi petani menjadi fundamental. Karakteristik ini berperan penting dalam menjelaskan rasionalitas pengambilan keputusan manajerial, kesediaan mengadopsi teknologi baru (seperti LEIT), dan persepsi

terhadap risiko usaha. Berdasarkan hasil survei lapangan, karakteristik 228 responden petani padi sawah di 9 kecamatan Kabupaten Musi Rawas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Karakteristik Sosial Ekonomi Responden

Karakteristik	Satuan	Rata-Rata	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
Umur Petani	Tahun	50	3	79
Jumlah Anggota Keluarga	Orang	3	1	8
Pengalaman Usahatani	Tahun	19	1	52
Luas Tanam	Hektar (Ha)	0,78	0,18	3,40
Luas Panen	Hektar (Ha)	0,77	0,18	3,40

Sumber: Data Primer Diolah (2024).

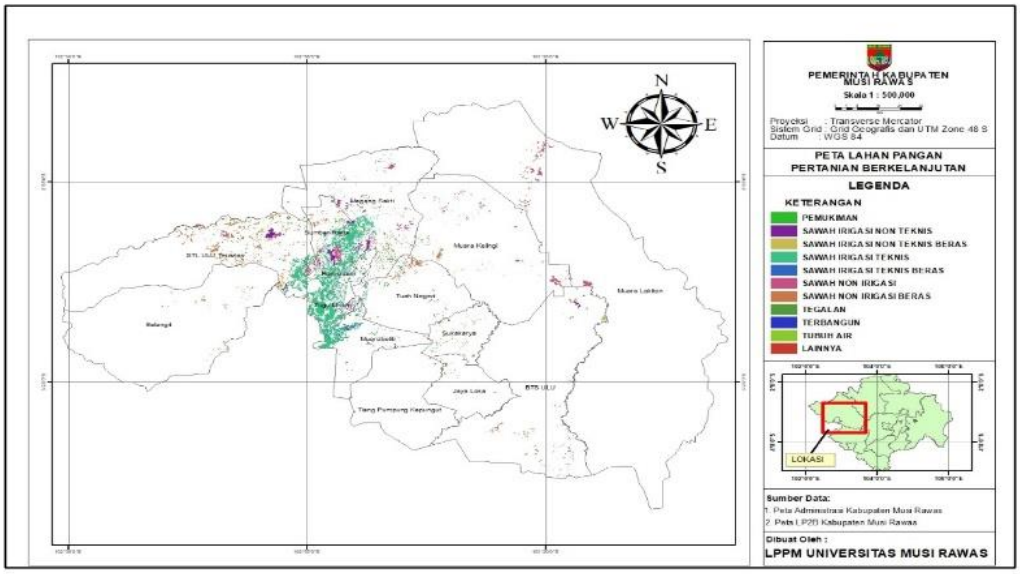
Berdasarkan Tabel 1, rata-rata umur petani responden adalah 50 tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar petani di lokasi penelitian berada pada masa akhir usia produktif kerja (*aging farmer*). Struktur demografi yang menua ini sering kali berkorelasi dengan tingkat kehati-hatian yang tinggi (*risk-averse*) terhadap inovasi baru dan kecenderungan untuk mempertahankan praktik budidaya konvensional yang telah mereka kenal selama puluhan tahun. Rata-rata pengalaman usahatani yang mencapai 19 tahun (dengan rentang hingga 52 tahun) mengkonfirmasi bahwa bertani padi merupakan mata pencaharian turun-temurun dan mendarah daging bagi mayoritas responden.

Jumlah anggota keluarga (JAK) responden rata-rata adalah 3 orang. Angka ini secara langsung merepresentasikan potensi ketersediaan Tenaga Kerja Dalam Keluarga (TKDK). Ketersediaan TKDK menjadi faktor krusial untuk menekan biaya produksi tunai (*cash outlay*), khususnya pada tahap-tahap padat karya seperti penanaman, penyiangan, dan pemanenan. Sementara itu, rata-rata luas tanam (0,78 ha) dan luas panen (0,77 ha) menunjukkan skala usaha mayoritas adalah petani gurem, yang mana luasan ini menuntut intensifikasi yang presisi agar mampu menopang kebutuhan ekonomi keluarga.

Analisis Spasial Lahan Sawah

Pendekatan sistem pertanian berkelanjutan tidak dapat dilepaskan dari karakteristik keruangan (spasial) ekosistem sawah. Hasil analisis deskriptif secara spasial menunjukkan adanya heterogenitas tipologi lahan yang berimplikasi langsung pada strategi optimalisasi produksi. Pemetaan spasial mengindikasikan bahwa ketersediaan air irigasi, kontur lahan, dan tingkat kesuburan tanah alami tidak terdistribusi secara merata, melainkan membentuk klaster-klaster agroekologi yang membutuhkan intervensi spesifik lokasi.

Hasil analisis spasial Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Musi Rawas menunjukkan total luas mencapai 21.660,55 ha, dengan sentra utama berada di Kecamatan STL Ulu Terawas (4.510,86 ha) dan Megang Sakti (4.281,84 ha). Peta lahan pertanian berkelanjutan disajikan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Peta Lahan Pertanian Berkelanjutan di Kabupaten Musi Rawas

Secara infrastruktur, wilayah ini didominasi oleh sawah irigasi teknis seluas 11.347,51 ha yang ditopang oleh daerah irigasi berskala besar seperti DI Air Lakitan dan DI Kelingi Tugumulyo. Secara teoretis, hamparan irigasi teknis ini merupakan zona paling ideal untuk penerapan *System of Rice Intensification* (SRI) secara masif. Melalui ketersediaan air yang terkendali, diharapkan efisiensi penggunaan air serta peningkatan kesuburan tanah dapat dioptimalkan secara nyata.

Namun, pemetaan keruangan juga mengungkap adanya anomali tata kelola air yang memicu degradasi produktivitas. Tercatat seluas 625,86 ha sawah irigasi teknis menjadi bera (tidak ditanami), dengan konsentrasi tertinggi di Kecamatan Muara Beliti sebesar 479,22 ha. Selain itu, terdapat 535,03 ha sawah irigasi non-teknis bera yang terpusat di STL Ulu Terawas, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rincian sawah irigasi dan bukan irigasi di Kabupaten Musi Rawas

NO	KECAMATAN	USULAN (Ha)	KOORDINAT	KAWASAN	KETERANGAN
Usulan Awal					
1	BTS Ulu	140	-3.21204 / 103.340587	Penggunaa Lain	
2	BTS Ulu	1,060	-3.20776 / 103.354783	Hutan Produksi	Proses pelepasan
TOTAL		**1,200**			
Usulan Tambahan					
3	STU Terawas	60	-3.05981 / 102.891811	Penggunaa Lain	
4	Muara Kelingi	230	-3.15927 / 103.319495	Penggunaa Lain	
5	Purwodadi	10	-3.12189 / 102.958751	Penggunaa Lain	
6	Muara Beliti	30	-3.21024 / 102.997716	Penggunaa Lain	
7	Muara Lakitan	10	-2.94811 / 103.308381	Penggunaa Lain	
8	Megang Sakti	800	-3.00938 / 103.074584	Penggunaa Lain	Usulan DI Air Lesing
Total		**1,140**			
Total Usulan		**2,340**			

Sumber: Olahan data tim peneliti

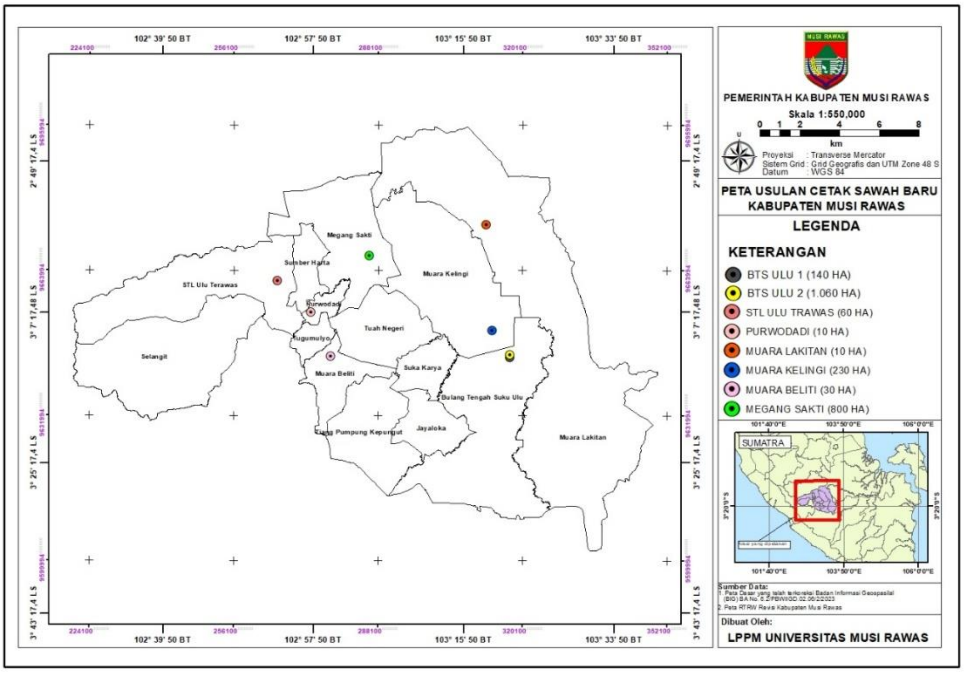
Analisis keruangan mengonfirmasi bahwa tingginya luasan lahan bera ini berakar dari konflik pemanfaatan sumber daya air; pasokan irigasi untuk persawahan di bagian hilir terpotong oleh maraknya pengalihan air untuk kolam air deras di bagian hulu. Sistem kolam air deras ini membuang air langsung ke saluran pembuangan alih-alih mengembalikannya ke jaringan irigasi, menciptakan defisit ekstrim bagi ekosistem padi sawah. Hal ini selaras dengan temuan Widodo (2021) bahwa alih fungsi saluran air seringkali menjadi penyebab utama kegagalan panen dan lahan bera di wilayah hilir irigasi. Kondisi ini membuktikan bahwa ketersediaan infrastruktur irigasi menjadi tidak bermakna tanpa adanya tata kelola distribusi air yang adil dan terintegrasi antar-sektor. Menghadapi defisit air dan lahan bera tersebut, pemerintah daerah berencana untuk melakukan ekstensifikasi melalui cetak sawah baru seluas 2.340 ha, termasuk usulan infrastruktur DI Lesing Kecil di Megang Sakti (800 ha) dan pelepasan kawasan di BTS Ulu (1.060

ha). Adapun Lokasi pencetakan sawah baru tersebut adalah BTS Ulu, STLU Terawas, Muara Kelingi, Purwodadi, Muara Beliti, Muara Lakitan dan Megang Sakti. Rician usulan pembukaan sawah baru dapat dilihat pada Tabel 4 dan juga disajikan dalam bentuk peta pada Gambar 4.

Tabel 4. Usulan Sawah Baru di Kabupaten Musi Rawas

KECAMATAN	SAWAH IRIGASI TEKNIS	SAWAH NON IRIGASI	SAWAH IRIGASI NON TEKNIS	SAWAH IRIGASI TEKNIS BERA	SAWAH NON IRIGASI BERA	SAWAH IRIGASI NON TEKNIS BERA
Stlu Terawas	1.593,43	250,10	318,57	4,69	1.714,75	276,52
Megangsakti	2.282,73	473,79	407,71		227,97	61,60
Tugumulyo	2.684,56	7,88	151,87	13,75	18,33	32,70
Sumberharta	1.352,94	567,04	335,47	2,54	363,22	7,01
Muarabeliti	1.223,98	-	1,68	479,22	-	6,59
Purwodadi	1.412,05	-	-	58,26	81,82	-
Muara Kelingi	-	580,41	-		277,74	-
Tuahnegeri	100,64	55,83	17,51	67,41	586,05	0,97
Bts Ulu	20,17	56,18	86,33	-	280,24	79,86
Muaralakitan	-	314,45	-	-	287,94	-
Sukakarya	51,15	5,95	-	-	158,74	69,78
Selangit	-	29,61	-	-	159,61	-
Jayaloka	-	28,25	-	-	32,75	-
JUMLAH	**10.721,65**	**2.369,50**	**1.319,15**	**625,86**	**4.189,16**	**535,03**

Sumber: Olahan data tim peneliti



Gambar 4. Peta Usulan Cetak Sawah Baru di Kabupaten Musi Rawas

Eksentifikasi ini harus dirancang dengan pendekatan agroekologis sejak awal. Perluasan keruangan ini tidak boleh sekadar mengejar penambahan luas baku lahan, melainkan harus dibarengi dengan penerapan *Low-External-Input Technology* (LEIT) untuk memulihkan kesehatan struktur tanah agar kapasitas retensi airnya meningkat. Langkah mitigasi yang terpadu tersebut diharapkan tidak hanya dapat menambah areal tanam, melainkan juga menjaga daya tahan ekosistem lokal dari kerusakan.

Analisis Regresi Linier Berganda

Berdasarkan hasil penelitian di 9 kecamatan dalam wilayah Kabupaten Musi Rawas, pada tahun 2024 musim tanam pertama rata-rata produksi padi hanya mencapai rata-rata 2,3 ton per 0,77 hektar rata-rata luas garapan. Untuk menganalisa faktor apa saja yang mempengaruhi produksi padi sawah di Kabupaten Musi Rawas, digunakan analisis

regresi liner berganda. Pendekatan regresi linier berganda ini dapat memetakan kekuatan hubungan antara satu variabel terikat dengan beberapa variabel bebas secara terstruktur.

Untuk memastikan model regresi yang digunakan ini memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan, maka perlu dilakukan uji asumsi klasik. Uji asumsi klasik adalah persyaratan statistic yang harus dipenuhi pada analisis regresi linear berganda yang berbasis ordinary leas square (OLS). Untuk memastikan bahwa model regresi yang diperoleh merupakan model yang terbaik, dalam hal ketepatan estimasi, tidak bias, serta konsisten, maka perlu dilakukan pengujian asumsi klasik (Juliandi et al., 2014). Model yang telah melewati uji asumsi klasik lebih mungkin memberikan estimasi yang tepat, serta kesimpulan yang benar-benar mencerminkan data yang dianalisis.

Uji normalitas dilakukan dengan uji Shapiro-wilk untuk jumlah sampel dibawah 2000 (Lolombulan, 2022). Uji Shapiro-Wilk adalah uji hipotesis yang mengevaluasi apakah suatu kumpulan data terdistribusi secara normal. Uji ini mengevaluasi data dari sampel dengan hipotesis nol bahwa kumpulan data terdistribusi secara normal. Nilai p yang besar menunjukkan bahwa kumpulan data terdistribusi secara normal, sedangkan nilai p yang rendah menunjukkan bahwa kumpulan data tersebut tidak terdistribusi secara normal. Hasil uji Shapiro-wilk mengunnakan SAS menunjukkan nilai p 0,85 (>0,05) yang berarti bahwa data pada model regresi yang digunakan terdistribusi normal sehingga hasil uji signifikansi bisa akurat dapat mengarahkan pada kesimpulan yang tepat.

Uji asumsi klasik berikutnya adalah uji multikolinearitas yang dilakukan untuk melihat hubungan linear antara variabel independen di dalam regresi berganda (Widarjono, 2010). Multikolinieritas diukur dengan Variance Inflation Factor (VIF). VIF adalah ukuran seberapa besar kenaikan ragam dari koefisien penduga regresi dibandingkan terhadap variabel bebas yang orthogonal. Jika nilai VIF di bawah 10, multikolinearitas dianggap tidak menjadi masalah. Namun, jika VIF lebih besar dari 10, ini menunjukkan adanya multikolinearitas yang signifikan, yang dapat mempengaruhi stabilitas estimasi koefisien. Hasil olah data pada model regresi menunjukkan nilai VIF variabel berkisar antara 1.04357 sampai dengan 9.70419 (<10) yang berarti bahwa tidak terjadi multikolinieritas dalam model regresi yang digunakan. Dengan demikian model regresi ini dianggap bisa memberikan hasil analisis yang meyakinkan.

Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui apakah pada suatu model regresi terjadi ketidaknyamanan varian dari residual pada satu pengamatan terhadap pengamatan lainnya. Pengujian heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan menggunakan Uji Breusch-Pagan. Kriteria pengambilan keputusan dari uji Breusch-Pagan dilihat dari nilai signifikansi > 0,05 yang berarti bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas. Hasil uji Breusch-Pagan terhadap model regresi menunjukkan nilai signifikansi 0,15 (>0,05), dengan demikian pada model regresi yang digunakan baik karena tidak terjadi heteroskedastisitas, sehingga model regresi bisa memberikan estimasi yang efisien dan hasil uji hipotesis yang valid

Uji asumsi klasik terakhir yang diamati adalah uji autokorelasi. Uji Autokorelasi adalah sebuah analisis statistik yang dilakukan untuk mengetahui adakah korelasi variabel yang ada di dalam model prediksi dengan perubahan waktu. Metode yang paling umum digunakan adalah uji Durbin-Watson. Uji Durbin-Watson menghasilkan nilai yang biasanya berada antara 0 hingga 4. Nilai sekitar 2 menunjukkan tidak adanya autokorelasi, sementara nilai mendekati 0 menunjukkan autokorelasi positif dan nilai mendekati 4 menunjukkan autokorelasi negatif. Berdasarkan hasil uji Durbin-Watson diperoleh nilai 1,968 (mendekati 2) yang berarti bahwa tidak terjadi kasus autokorelasi pada model.

Setelah semua uji asumsi klasik terpenuhi dapat diyakini bahwa model regresi yang digunakan sudah tepat dan bisa memberikan hasil analisis yang valid, selanjutnya untuk melihat goodness of fit dari model, dilakukan dengan uji koefisien determinasi. Koefisien determinasi ($R2$) merupakan angka yang memberikan proporsi atau persentase variasi total dalam variabel terikat yang dijelaskan oleh variabel bebas (Gujarati, 2011). Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar variabel-variabel bebas dapat menjelaskan variabel terikat. Nilai R2 sebesar 0,9765 dan nilai adjust R2 sebesar 0,9758 menunjukkan bahwa 97% variabel bebas yang diamati dalam penelitian ini mampu menjelaskan variabel terikatnya, sedangkan 3% sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diamati dalam penelitian ini.

Uji Simultan atau uji F digunakan untuk menguji apakah seluruh variabel bebasdalam penelitian memiliki pengaruh secara simultan atau bersama-sama terhadap variabel terikat (Gujarati, 2011). Berdasarkan hasil regresi diperoleh nilai F-statistik sebesar 1307.72 dengan signifikansi sebesar 0,0001. Karena nilai probabilitas jauh lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa variabel luas lahan, jumlah benih, jumlah pupuk urea, jumlah pupuk NPK, jumlah pestisida, tenaga kerja, dan pengairan berpengaruh secara simultan atau bersama-sama terhadap jumlah produksi padi sawah di Kabupaten Musi Rawas.

Selanjutnya dari hasil analisis data diperoleh juga hasil Uji t yang dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian mengenai pengaruh dari masing-masing variabel bebas secara parsial terhadap variabel terikat. Hasil uji-t dalam analisis regresi linier berganda disajikan pada pada Tabel 5. Melalui pemaparan pada Tabel 5 ini dapat diidentifikasi seberapa dominan setiap variabel input terhadap variabel output.

Tabel 5. Hasil Estimasi Produksi Padi Menggunakan Model Cobb-Doulas

Variabel	Koefisien	Std. error	Statistik t	P Value
Konstanta (Intercept)	7,43909	0,35581	20,91	< 0,0001
Luas Areal Panen (LX1)	0,76766	0,07970	9,63	< 0,0001
Benih (LX2)	0,01794	0,04393	-0,41	0,6835
Pupuk Urea (LX3)	0,00556	0,01869	-0,30	0,7665
Pupuk NPK (LX4)	0,01290	0,01944	0,66	0,5077
Pestisida (LX5)	0,00978	0,01527	0,64	0,5224
Tenaga Kerja (LX6)	0,23694	0,07286	3,25	0,0013
Irigasi Dummy (X7)	0,00834	0,01497	0,56	0,5779
R Squares				0.9765

Sumber: Data Primer Diolah (2024).
Keterangan: (*) Signifikan pada taraf nyata 5%.

Secara matematis, hasil estimasi dapat ditulis dengan persamaan regresi linier berganda. Model estimasi ini telah diuji sedemikian rupa sehingga akurasi prediksi faktor-faktor yang terlibat terukur dan reliabel bagi analisis lebih jauh. Persamaan regresi linier secara matematis disajikan sebagai berikut:

$$\ln Y = 7.43909 + 0.76766 \ln X1 + 0.01794 \ln X2 + 0.00556 \ln X3 + 0.01290 \ln X4 + 0.00978 \ln X5 + 0.23694 \ln X6 + 0.00834 \ln X7 + e$$

Berdasarkan Tabel 5, analisis parsial (Uji-t) menyingkap disparitas efisiensi yang tajam antar variabel input, di mana hanya luas lahan (X1) dan tenaga kerja (X6) yang terbukti berpengaruh positif dan signifikan secara statistik terhadap produksi. Semakin luas lahan, hasil produksi semakin meningkat, yang sejalan dengan prinsip dasar ekonomi pertanian (Soekartawi, 1995; Suratiyah, 2015). Tenaga kerja juga berpengaruh positif dan signifikan, menunjukkan peran krusial tenaga kerja dari masa pengolahan lahan hingga pasca panen.

Temuan paling krusial dari model ini adalah tidak signifikannya pengaruh variabel pupuk Urea (X3), pupuk NPK (X4), dan pestisida (X5). Petani menggunakan pupuk Urea (152 kg/ha) dan NPK (178 kg/ha) lebih rendah dari anjuran Permentan No 13 Tahun 2022. Selain itu penggunaan benih rata-rata hanya 20 kg per garapan (0,77 ha), juga masih di bawah anjuran budidaya yakni 25 kg per hektar (Susanti et al., 2020). Penggunaan input yang tidak optimal ini menyebabkan pengaruhnya tidak nyata terhadap peningkatan produksi. Fenomena penggunaan input di bawah dosis rekomendasi ini umumnya dipicu oleh keterbatasan modal tunai di tingkat rumah tangga petani, tingginya harga sarana produksi komersial, serta kelangkaan ketersediaan pupuk bersubsidi pada saat musim tanam berlangsung.

Secara agronomis dan ekonomi, ketidaksignifikanan ini merupakan indikasi kuat terjadinya inefisiensi alokasi input sintetik. Penambahan dosis pupuk kimia dan pestisida pada level saat ini tidak lagi memberikan lonjakan *yield* yang bermakna bagi petani. Kondisi Inefisiensi pada penggunaan input kimia seperti pupuk sintetis pada penelitian ini mengindikasikan urgensi evaluasi pola budidaya secara menyeluruh. Hal ini sejalan dengan penelitian Adistya & Aryani (2023) yang menegaskan bahwa determinan produksi padi pada berbagai agroekosistem rentan mengalami inefisiensi alokatif apabila petani hanya berfokus pada kuantitas input tanpa memperhatikan presisi dosis. Dalam konteks kondisi lahan yang berstatus *Increasing Returns to Scale* (IRS), rasionalisasi input menjadi strategi rasional untuk menyeimbangkan biaya produksi dengan hasil panen, sekaligus meminimalkan residu kimiawi yang berpotensi merusak tanah dalam jangka panjang.

Berdasarkan hasil pengukuran *Returns to Scale* diperoleh penjumlahan koefisien regresi input produksi (di luar variabel *dummy* irigasi) menghasilkan nilai akumulasi lebih dari 1 (≈1.0508). Hal ini mengindikasikan bahwa usahatani padi sawah di Kabupaten Musi Rawas berada pada fase *Increasing Returns to Scale (IRS)*. Artinya apabila semua input produksi ditingkatkan secara proporsional sebesar 1%, maka produksi padi sawah akan meningkat sebesar 1,05% Dengan demikian memperbesar skala usaha secara proporsional masih dapat meningkatkan keuntungan. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Adisti & Asmaida (2025) dimana nilai RTS > 1 mengindikasikan produksi usahatani padi sawah masih berpotensi ditingkatkan melalui efisiensi alokasi input.

Perbaikan dosis input pertanian yang masih belum optimal ini merupakan langkah krusial untuk mencegah pemborosan ekonomi dan degradasi lahan. Sejalan dengan prinsip LEIT (*Low-External-Input Technology*), optimalisasi dicapai dengan mengurangi ketergantungan pada input eksternal yang mahal—seperti pupuk kimia dan pestisida—dan beralih pada pemanfaatan proses biologis alami. Alih-alih menerapkan dosis input sintetis secara masif, petani diarahkan untuk menggunakan dosis yang presisi dan mengintegrasikannya dengan pupuk organik serta agen hayati lokal. Rasionalisasi dosis input ini secara langsung dapat menekan kebutuhan modal tunai (*cash outlay*) dan mengurangi risiko finansial, sehingga memperbaiki margin keuntungan jangka panjang bagi petani.

Sebagai solusi atas stagnasi produktivitas akibat pemupukan anorganik yang tidak lagi memberikan peningkatan nyata, pendekatan pertanian berkelanjutan menuntut integrasi bahan organik ke dalam sistem budidaya. Wihardjaka (2021) membuktikan bahwa dukungan pupuk organik tidak hanya berfungsi sebagai substitusi parsial terhadap nutrisi tanaman, tetapi secara signifikan mampu memperbaiki kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah pada pengelolaan padi sawah yang ramah lingkungan. Perbaikan struktur tanah ini krusial untuk meningkatkan kapasitas retensi air lahan, sehingga usahatani menjadi lebih tangguh menghadapi fluktuasi cuaca.

Di sisi lain, penelitian ini juga memperhitungkan variabel irigasi yang merupakan sumberdaya penting bagi petani dalam upaya memperbaiki produktivitas hasil usahatani padi sawah (Zainudin, 2021). Variabel *dummy* irigasi (X7) pada penelitian ini tercatat tidak signifikan. Dari aspek tata kelola sumber daya, tidak signifikannya variabel irigasi secara statistik mengungkap adanya disparitas antara ketersediaan infrastruktur dan realitas distribusi air di tingkat lapangan. Meskipun 82% responden tercatat menggunakan irigasi, ketidaksignifikanan ini justru memperkuat temuan analisis spasial sebelumnya. Status lahan sebagai 'sawah irigasi teknis' secara administratif tidak serta-merta menjamin ketersediaan air secara riil di lapangan akibat maraknya kebocoran tata kelola, seperti pengalihan air untuk kolam air deras di bagian hulu. Temuan regresi ini menegaskan bahwa pembangunan infrastruktur fisik irigasi tidak akan berdampak pada optimalisasi produksi apabila tidak disertai dengan penegakan regulasi dan keadilan tata kelola distribusi air antar-sektor. Masbait et al. (2022) menggarisbawahi pentingnya peran kelembagaan lokal seperti Perkumpulan Petani Pengguna Air (P3A) untuk memitigasi konflik tata kelola sumber daya air. Tanpa adanya aturan main dan pengawasan kolektif yang kuat oleh P3A, lahan persawahan di bagian hilir akan terus mengalami defisit pasokan, terlepas dari status lahan tersebut sebagai sawah beririgasi teknis.

Transisi menuju sistem budidaya rendah input eksternal *(Low-External-Input Technology)* dan manajemen tata air yang lebih disiplin tentunya membutuhkan perubahan perilaku dan pola pikir di tingkat petani. Darmawan et al. (2024) mengemukakan bahwa peran aktif penyuluh pertanian lapangan memiliki dampak yang krusial dalam menumbuhkan kesadaran adopsi inovasi teknologi di dalam kelompok tani padi sawah. Penyuluh tidak hanya bertindak sebagai saluran informasi teknis, tetapi juga sebagai fasilitator yang membangun kemandirian manajerial agar kelompok tani lebih tanggap dalam mengaplikasikan metode pertanian presisi di tengah dinamika agroekologi.

Efisiensi input yang dibarengi dengan perbaikan tata kelola air, menjadi semakin esensial di tengah ancaman perubahan iklim. Implementasi metode *System of Rice Intensification* (SRI) membuktikan bahwa optimalisasi hasil tidak memerlukan penggenangan lahan secara terus-menerus. Pendekatan ini menekankan pada irigasi berselang atau pengurangan penggunaan air. Tata kelola air yang adaptif dan efisien ini tidak hanya menghemat sumber daya, tetapi secara agronomis merangsang struktur akar padi tumbuh lebih kuat, yang pada akhirnya mampu meningkatkan produktivitas per hektar melebihi metode konvensional yang boros air (Wahyuni, 2026).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekosistem lahan sawah di Kabupaten Musi Rawas saat ini menghadapi tantangan degradasi akibat disfungsi tata kelola air dan inefisiensi input kimia. Upaya peningkatan produksi padi sangat bergantung pada ketersediaan luas lahan dan curahan tenaga kerja yang memadai. Sebaliknya, penambahan input eksternal berupa benih, pupuk sintetis, dan pestisida tidak lagi memberikan dampak peningkatan yang nyata akibat tingkat aplikasi yang tidak presisi dan ketiadaan tata air yang mendukung.

Oleh karena itu, strategi optimalisasi usahatani padi sawah di Kabupaten Musi Rawas tidak dapat lagi berfokus pada intensifikasi bahan kimia, melainkan harus mengadopsi pendekatan *Low-External-Input Technology* (LEIT) pada ekosistem berstatus *Increasing Returns to Scale* (IRS). Saran utama untuk mencapai optimalisasi produksi adalah mensinergikan kebijakan rekalibrasi dosis input organik yang presisi dengan perbaikan infrastruktur dan penegakan tata kelola keruangan air secara adil antar-sektor. Keberhasilan strategi ini perlu didukung oleh penguatan peran kelembagaan lokal (seperti P3A) dan intensifikasi pendampingan penyuluh pertanian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Adistya, A., & Aryani, D. (2023). Komparasi Pendapatan dan Determinan Produksi Padi Rawa Lebak Indeks Pertanaman 100 Dan 200 di Kecamatan Kumpeh Ulu, Muaro Jambi. *Jurnal MeA (Media Agribisnis), 8*(2), 126-134. https://doi.org/10.33087/mea.v8i2.190

Adistya, A., & Asmaida. (2025). Determinan Produksi dan Return to Scale Usahatani Padi Irigasi di Desa Sri Agung Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Jurnal MeA (Media Agribisnis), 10(2), 200. http://dx.doi.org/10.33087/mea.v10i2.336

Darmawan, H., et al. (2024). Peran Penyuluh Pertanian Dalam Pengembangan Kelompok Tani Padi Di Teluk Sejuah. *Jurnal Perangkat Lunak, 7*(3), 240-245. https://doi.org/10.32520/jupel.v7i3.4256

Fachlevi, R., Agussabti, & Ismayani. (2018). Optimalisasi Lahan Cetak Sawah Baru di Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 3(4), 1-10. https://doi.org/10.35308/jbt.v4i2.552

Gujarati, Damodar H, dan Porer, Dawn C. (2011). Dasar-dasar Ekonometrika. Salemba Empat: Jakarta.

Januarti, I. (2024). *Efisiensi dan Keberlanjutan Produksi Padi serta Implikasinya terhadap Pencapaian Kesejahteraan Petani di Lahan Rawa Lebak Provinsi Sumatera Selatan*. Disertasi. Palembang: Universitas Sriwijaya. https://repository.unsri.ac.id/166724/

Juliandi A, Irfan, Manurung S. (2014). Metodologi Penelitian Bisnis: Konsep dan Aplikasi. Medan: UMSU Press.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2022). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 13 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Permentan Nomor 10 Tahun 2022 Tentang Tata Cara Penetapan Alokasi Dan Harga Eceran Tertinggi Pupuk Bersubsidi Sektor Pertanian*. Jakarta: Kementerian Pertanian.

Lolombulan, Julius. (2022). Kajian Analisis Regresi Linier Dalam Penelitian. Andi offset. Jakarta

Masbait, Y., Hentihu, I., Umanailo, M. C. B., Hamid, I., Bahasoan, H., Assagaf, S. A., & Ningkeula, E. S. (2022). Peran Perkumpulan Petani Pengguna Air (P3a) Pada Padi Sawah, Di Desa Savana Jaya, Kecamatan Waeapo, Kabupaten Buru. *Center for Open Science*. https://doi.org/10.31219/osf.io/vrcn7

Nazhifah, A., et al. (2025). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Petani Padi di Desa Perbarakan Kecamatan Pagar Merbau. *Jurnal Mudabbir*, *5*(2), 3560-3567. https://doi.org/10.56832/mudabbir.v5i2.1991

Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill building approach* (7th ed.). John Wiley & Sons.

Soekartawi. (1995). *Analisis Usaha Tani*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Soekartawi. (2002). *Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suratiyah, K. (2015). *Ilmu Usahatani*. Bogor: Penebar Swadaya.

Susanti, Z., Rumanti, I. A., Rahmini. (2020). *Rekomendasi Budidaya Padi Pada Berbagai Agroekosistem*. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Padi.

Wahyuni, N. (2026). Sosial Ekonomi Pertanian Berkelanjutan. Dalam Afridon (Ed.), *Sistem Pertanian Berkelanjutan Untuk Ketahanan Pangan* (hlm. 163-183). Padang: HEI Publishing Indonesia.

Wardhatul Laila, Naili Mafaaza, Kayla Alisha Ramdhani, Abi Bayu Ermawan, & Aliudin Aliudin. (2025). Strategi Meningkatkan Hasil Produksi Padi Sawah untuk Kesejahteraan dan Perekonomian Masyarakat Desa di Banten. *Botani : Publikasi Ilmu Tanaman Dan Agribisnis*, *2*(2), 219–229. https://doi.org/10.62951/botani.v2i2.349

Widarjono, A. (2010). Analisis Statistika Multivaria Terapan. UPP STIM YKPN.

Wihardjaka, A. (2021). Dukungan Pupuk Organik Untuk Memperbaiki Kualitas Tanah Pada Pengelolaan Padi Sawah Ramah Lingkungan. *Jurnal Pangan*, *30*(1), 53-64. https://doi.org/10.33964/jp.v30i1.496

Zainuddin. (2021). Dampak Dana Alokasi Khusus (DAK) Pertanian dan Irigasi Terhadap Produksi Padi Sawah dan Ketahanan Pangan Kabupaten/Kota di Provinsi Jambi. Media Agribisnis, 6(2). http://dx.doi.org/10.33087/mea.v6i2.98

.