

Pengaruh status penguasaan lahan dan adopsi teknologi terhadap produksi padi sawah di provinsi sentra padi di Indonesia

The influence of land tenure and technology adoption on lowland rice production in central rice-producing provinces in Indonesia

Mewa Ariani¹, Herlina Tarigan², Sri Hastuti Suhartini¹, Ening Ariningsih¹, Sumedi³, Sheila Savitri^{3*}, Erma Suryani³, Sudi Mardianto³, Sunarsih³

¹Pusat Riset Ekonomi Perilaku dan Sirkuler, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jakarta Selatan, Daerah Khusus Jakarta, Indonesia

²Pusat Riset Kesejahteraan Sosial, Desa dan Konektivitas Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jakarta Selatan, Daerah Khusus Jakarta, Indonesia

³Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Kementerian Pertanian, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

*Penulis korespondensi. E-mail: sheilasavitri@gmail.com

Diterima: 14 Juli 2025; Disetujui terbit: 28 November 2025

Abstract

The 2023 Agricultural Census reveals a rising number of smallholder farmers, leading to the adoption of adaptive land management strategies through non-ownership-based land tenure. These land tenure arrangements influence input and technology use decisions, which potentially reduce rice production. This study aims to analyze the effects of land tenure status and technology adoption on lowland rice production. A survey was conducted in 2021 across ten central rice-producing provinces in Java and off-Java, covering 20 regencies, 39 sub-districts, and 1,950 farmer respondents selected based on the proportion to land tenure status. Data were analyzed using descriptive analyses and multiple linear regression with a Cobb-Douglas production function. The findings of this study indicate that not all landowner farmers cultivate their own land due to capital and labor constraints. Instead, the land is cultivated by relatives or trusted individuals within the same village through leasing, sharecropping, or pawning arrangements. While most farmers have adopted certified improved seed, chemical fertilizers, and agricultural machinery, the *tegel* planting system remains dominant. Regression results show that seeds and fertilizers significantly and positively affect rice production, whereas leased and pawned land tenure exhibits inverse effects. The recommendation from this study is that to achieve rice self-sufficiency, the volume of subsidized seed and fertilizer assistance per hectare be increased and the number of farmers receiving assistance expanded, especially outside Java. In addition, extension services for non-landowner farmers are necessary to enhance their understanding of the importance of using appropriate rice farming technologies to improve productivity and income.

Keywords: food security, Indonesia, land tenure status, paddy field, technology adoption

Abstrak

Hasil Sensus Pertanian 2023 menunjukkan peningkatan jumlah petani gurem yang mendorong adopsi strategi adaptif berupa penguasaan lahan nonpemilikan. Status penguasaan lahan ini memengaruhi keputusan penggunaan input dan teknologi yang berpotensi menurunkan produksi padi. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh status penguasaan lahan dan adopsi teknologi terhadap produksi padi sawah. Survei dilakukan pada tahun 2021 di sepuluh provinsi sentra produksi padi di Jawa dan luar Jawa, mencakup 20 kabupaten dan 39 kecamatan dengan total responden 1.950 petani. Responden dipilih berdasarkan proporsi status penguasaan lahan. Data dianalisis secara deskriptif dan regresi linier berganda menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas. Hasil kajian menunjukkan bahwa tidak semua petani pemilik menggarap lahannya karena keterbatasan modal dan tenaga kerja. Lahan milik tersebut dikuasakan kepada kerabat atau orang kepercayaan dalam satu desa melalui mekanisme sewa, sakap, atau gadai. Mayoritas petani telah mengadopsi benih unggul bersertifikat, pupuk kimia, dan alat mesin pertanian, namun sistem tanam masih didominasi sistem tegel. Hasil regresi menunjukkan benih dan pupuk secara signifikan dan positif memengaruhi produksi padi, sedangkan penguasaan lahan sewa dan gadai menunjukkan pengaruh sebaliknya. Dari hasil kajian ini direkomendasikan untuk pencapaian swasembada beras, volume bantuan benih dan pupuk bersubsidi per hektare perlu ditingkatkan dan cakupan jumlah petani penerima bantuan diperluas, terutama di luar Jawa. Selain itu, perlu dilakukan penyuluhan kepada petani bukan pemilik lahan untuk meningkatkan pemahaman mereka mengenai pentingnya penggunaan teknologi usaha tani padi secara tepat untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatannya.

Kata kunci: adopsi teknologi, Indonesia, ketahanan pangan, lahan sawah, status penguasaan lahan

1. Pendahuluan

Padi merupakan komoditas pangan pokok utama di Indonesia dan menjadi pilar ketahanan pangan nasional. Sebagian besar komoditas padi di Indonesia ditanam di lahan sawah, sehingga sawah memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga kelangsungan produksi padi dan menjamin ketersediaan beras secara nasional (Rahayu dan Herawati 2021). Oleh karena itu, produksi padi nasional sangat bergantung pada ketersediaan lahan sawah, yang saat ini menghadapi ancaman serius akibat fragmentasi kepemilikan lahan dan alih fungsi lahan pertanian ke sektor nonpertanian (Irawan dan Ariningsih 2015; Munajat 2023). Luas lahan baku sawah nasional yang ditetapkan sebesar 7,46 juta hektare pada tahun 2019 mengalami penurunan dibandingkan tahun 2013 yang mencapai 7,79 juta hektare (Sarwani 2023). Hal tersebut menandakan penyusutan kapasitas produksi nasional yang berpotensi mengganggu keberlanjutan produksi pangan nasional dan pencapaian target swasembada pangan sebagaimana diamanatkan dalam Asta Cita nomor 2 (Kementerian PPN/Bappenas 2025).

Untuk menjawab tantangan tersebut, pemerintah menetapkan kebijakan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) melalui Undang-Undang No. 41 Tahun 2009, yang kemudian ditindaklanjuti dengan Peraturan Pemerintah Nomor 1 Tahun 2011 tentang Penetapan dan Alih Fungsi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Kebijakan ini diperkuat dengan Peraturan Presiden No. 59 Tahun 2019 tentang Pengendalian Alih Fungsi Lahan Sawah. Namun, implementasinya terkendala oleh tekanan pembangunan, khususnya di kawasan perkotaan dan peri-urban, yang mempercepat laju konversi sawah menjadi kawasan permukiman, industri, dan infrastruktur (Pribadi et al. 2023).

Selain penyusutan lahan, sektor pertanian Indonesia juga mengalami permasalahan struktur penguasaan lahan. Berdasarkan hasil Sensus Pertanian 2023, jumlah petani gurem, yaitu petani dengan luas lahan kurang dari 0,5 hektare, mencapai 16,89 juta rumah tangga. Jumlah ini meningkat 18,54% dibandingkan hasil Sensus Pertanian 2013 (Sari dan Sukmana 2023). Fenomena ini menunjukkan makin menyempitnya penguasaan lahan dan peningkatan kerentanan struktural di sektor pertanian. Dalam konteks tersebut, penguasaan lahan nonpemilikan, seperti sewa, gadai, dan sakap menjadi strategi adaptif bagi petani gurem (Dewi et al. 2023). Praktik-praktik kelembagaan ini memungkinkan petani, khususnya yang berlahan sempit atau tanpa lahan, untuk memperluas skala usaha taninya. Bukti empiris menunjukkan bahwa rata-rata luas lahan garapan petani sering kali lebih besar daripada luas lahan yang dimilikinya, yang dicapai melalui akses terhadap lahan nonmilik (Susilowati 2015; Tarigan dan Suhaeti 2018). Meskipun demikian, skema-skema ini cenderung bersifat sementara dan kurang menjamin kepastian berusaha, yang pada gilirannya memperlemah insentif investasi dalam pertanian (Yuliyadi et al. 2019).

Status penguasaan lahan, baik sebagai pemilik, penyewa, penggadai, ataupun penyakap, merupakan faktor penting dalam pengambilan keputusan usaha tani, termasuk penggunaan input dan adopsi teknologi yang berdampak pada produktivitas. Petani pemilik lahan cenderung memiliki keleluasaan dan insentif jangka panjang untuk berinvestasi dalam teknologi, sementara petani penggarap sering menghadapi keterbatasan akses terhadap pembiayaan dan sumber daya (Tarigan dan Suhaeti 2018). Menariknya, penelitian Dewi et al. (2023) menemukan bahwa produktivitas tertinggi justru dicapai oleh petani penyewa, yang menunjukkan bahwa insentif ekonomi dan pengelolaan profesional juga berperan penting. Studi lain juga menunjukkan bahwa status penguasaan lahan berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani kecil (Pasaribu dan Istriningsih 2020; Zimah et al. 2023). Meski demikian, petani penyewa dan penyakap umumnya memperoleh pendapatan lebih rendah dibanding petani pemilik karena harus menanggung biaya sewa atau sistem bagi hasil.

Selain faktor kelembagaan, keberhasilan produksi padi sawah juga dipengaruhi oleh penerapan teknologi budi daya seperti yang tertuang dalam prosedur operasional standar budi daya padi sawah (Abdulrachman et al. 2011). Berbagai studi menunjukkan bahwa adopsi teknologi seperti penggunaan varietas unggul baru (VUB), sistem penanaman, dan alat mesin pertanian (alsintan) berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan produktivitas padi sawah (Boy et al. 2024). Namun, efektivitasnya bergantung pada kondisi agroekologis, kelembagaan lokal, dan struktur penguasaan lahan.

Dimensi spasial juga memainkan peran penting. Perbedaan antara Jawa dan luar Jawa mencerminkan variasi struktural dalam sistem agraria dan infrastruktur pertanian. Di Jawa, skala usaha kecil ditunjang jaringan pasar dan penyuluhan yang relatif baik. Sebaliknya, petani di luar Jawa memiliki lahan lebih luas tetapi memiliki tingkat adopsi teknologi, seperti varietas unggul dan pupuk, yang cenderung lebih rendah (Tarigan et al. 2017). Penguasaan lahan melalui sistem sakap banyak ditemukan di Jawa Barat dan Jawa Timur, sementara sistem sewa dominan di Sumatera Utara dan

Sulawesi Selatan (Tarigan dan Suhaeti 2018), menandakan perlunya kebijakan yang peka terhadap konteks regional.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengidentifikasi hubungan antara status penguasaan lahan dan produktivitas (Dewi et al. 2023), serta dampak teknologi terhadap hasil pertanian (Haryono et al. 2021; Rusydi dan Rusli 2022). Namun, kajian-kajian tersebut umumnya bersifat lokal di level desa atau kecamatan (Rondhi dan Adi 2018; Novia dan Satriani 2020). Selain itu, kajian yang ada belum menyandingkan faktor kelembagaan dan teknologi secara simultan dalam satu kerangka analisis yang komprehensif, serta belum mempertimbangkan variasi spasial antara wilayah Jawa dan luar Jawa. Oleh karena itu, penelitian ini dapat mengisi celah tersebut dengan menawarkan kebaruan melalui sebuah analisis komprehensif yang mengintegrasikan dimensi kelembagaan (status penguasaan lahan), teknis (adopsi teknologi), dan spasial (perbedaan Jawa dan luar Jawa) ke dalam satu model, berdasarkan data primer nasional dari sepuluh provinsi sentra produksi padi. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan bukti empiris yang lebih kuat dan kontekstual sebagai dasar perumusan kebijakan pertanian.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk menganalisis pengaruh status penguasaan lahan dan penerapan teknologi budi daya terhadap produksi padi sawah di provinsi-provinsi sentra produksi padi Indonesia. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah 1) menganalisis sistem dan pola penguasaan lahan (milik, sewa, sakap, gadai); 2) mengidentifikasi tingkat adopsi teknologi budi daya padi (benih, pupuk, sistem tanam, alsintan) oleh petani; dan 3) mengestimasi pengaruh faktor-faktor produksi, status penguasaan lahan, adopsi teknologi, dan lokasi geografis terhadap produksi padi.

2. Metodologi

2.1. Kerangka pemikiran

Kerangka pemikiran penelitian ini mengintegrasikan pendekatan ekonomi produksi dan ekonomi kelembagaan. Fungsi produksi Cobb-Douglas menjadi landasan analisis teknis hubungan input-output usaha tani padi (Brown 2017), sementara pendekatan kelembagaan menjelaskan pengaruh sistem penguasaan lahan terhadap perilaku ekonomi petani (Caulfield et al. 2020).

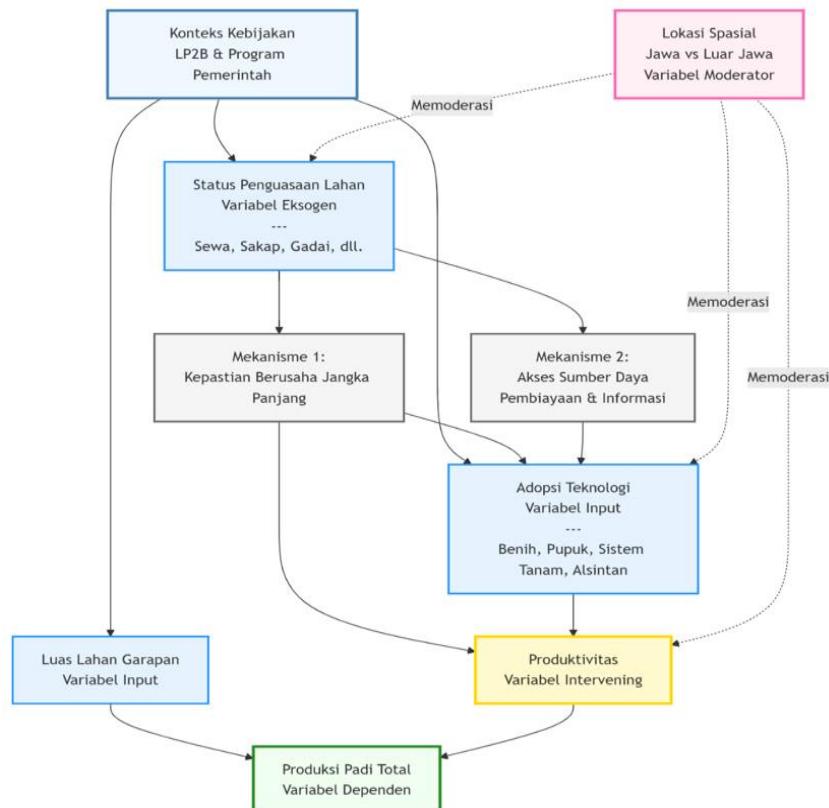
Status penguasaan lahan berperan sebagai variabel eksogen yang memengaruhi keputusan petani melalui dua mekanisme. Pertama, kepastian berusaha jangka panjang menentukan insentif berinvestasi, di mana kepastian dan kontrol petani atas lahan berdampak signifikan terhadap pengambilan keputusan usaha tani, termasuk adopsi teknologi (Caulfield et al. 2020). Pola ini tercermin dalam praktik penguasaan lahan sewa, sakap, dan gadai yang dideskripsikan dalam penelitian. Kedua, akses terhadap pembiayaan dan informasi memengaruhi kapasitas adopsi inovasi, seperti yang tercermin dalam temuan Dewi et al. (2023) mengenai pengaruh pola kepemilikan lahan terhadap produktivitas usaha tani padi. Secara konsisten, studi-studi sebelumnya membuktikan bahwa petani pemilik lahan umumnya memiliki insentif lebih besar untuk berinvestasi dalam inovasi, sementara penyewa atau penggarap sering menghadapi kendala dalam akses modal, informasi, dan program pemerintah (Sudaryanto 2016; Tarigan dan Suhaeti 2018; Kamugisha et al. 2025).

Adopsi teknologi, meliputi benih unggul bersertifikat, pemupukan berimbang, sistem tanam, dan mekanisasi pertanian (alsintan), terbukti berkontribusi signifikan dalam peningkatan produktivitas padi sawah (Abdulrachman et al. 2011; Amalia et al. 2019; Boy et al. 2024). Dalam kerangka penelitian ini, produktivitas berperan sebagai variabel *intervening* yang memediasi hubungan antara status penguasaan lahan dan adopsi teknologi, yang pada akhirnya tercermin dari produksi padi. Secara teknis, produktivitas bersama dengan luas lahan garapan menentukan tingkat produksi padi secara keseluruhan (Syarifudin et al. 2019). Namun, efektivitas adopsi teknologi tersebut dipengaruhi oleh kondisi agroekologis, dukungan kelembagaan, dan kapasitas petani (Prasetyo dan Kadir 2019).

Dimensi spasial (Jawa dan luar Jawa) menjadi variabel moderator yang memengaruhi kekuatan hubungan antarvariabel utama. Studi empiris mengonfirmasi perbedaan karakteristik struktural antara kedua wilayah ini, meliputi struktur agraria, skala usaha tani, kondisi agroekologi, infrastruktur, serta akses terhadap pasar dan layanan penyuluhan (Tarigan et al. 2017; Tarigan dan Suhaeti 2018). Perbedaan sistemik ini diduga memoderasi pengaruh status penguasaan lahan dan adopsi teknologi terhadap kinerja usaha tani, sebagaimana tercermin dalam kesenjangan produktivitas padi antara Jawa dan luar Jawa (Amalia et al. 2019).

Konteks kebijakan berperan sebagai faktor eksternal yang memengaruhi dinamika sistem penguasaan lahan dan difusi inovasi teknologi. Kebijakan seperti Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) dan berbagai program pemerintah membentuk lingkungan kelembagaan yang memengaruhi seluruh variabel dalam kerangka konseptual, sebagaimana tercermin dalam analisis dinamika kebijakan dan alih fungsi lahan pertanian (Irawan dan Ariningsih 2015; Faoziyah et al. 2024).

Hubungan keseluruhan antarvariabel dalam kerangka pemikiran ini divisualisasikan dalam Gambar 1. Melalui pendekatan komprehensif, penelitian ini tidak hanya menganalisis pengaruh langsung masing-masing faktor, tetapi juga mengkaji mekanisme mediasi dan interaksi antara dimensi kelembagaan, teknis, dan spasial dalam sistem produksi padi. Kerangka ini diharapkan mampu menjelaskan kompleksitas hubungan antarvariabel secara lebih utuh dan kontekstual, sekaligus menjawab kelangkaan studi yang mengintegrasikan ketiga dimensi tersebut secara simultan.



Gambar 1. Kerangka pemikiran pengaruh status penguasaan lahan dan adopsi teknologi terhadap produksi padi

2.2. Lingkup bahasan

Penelitian memfokuskan analisis pada hubungan antara status penguasaan lahan (pemilik, penyewa, penggadai, penyakap) dan tingkat adopsi teknologi usaha tani terhadap produksi padi sawah, dengan produktivitas sebagai variabel perantara (*intervening*). Selain itu, perbedaan wilayah (Jawa dan luar Jawa) turut diperhitungkan sebagai variabel moderator yang berpotensi memengaruhi kekuatan hubungan antarvariabel utama. Kajian dilakukan secara kuantitatif dan komparatif berdasarkan data survei primer tahun 2021 di sepuluh provinsi sentra produksi padi, serta didukung oleh studi relevan dalam sepuluh tahun terakhir untuk memperkuat dasar teoretis dan empiris.

2.3. Lokasi dan waktu pelaksanaan penelitian

Penelitian dilakukan di sepuluh provinsi sentra produksi padi dan di setiap provinsi, dipilih dua kabupaten, dan di masing-masing kabupaten dipilih 1–2 kecamatan dengan produksi padi tertinggi. Adapun nama provinsi dan kabupaten adalah: Banten (Kab. Pandeglang dan Kab. Serang), Jawa Barat (Kab. Indramayu dan Kab. Karawang), Jawa Tengah (Kab. Grobogan dan Kab. Sragen), Jawa Timur (Kab. Lamongan dan Kab. Ngawi), Sumatera Utara (Kab. Deli Serdang dan Kab. Serdang Begadai), Sumatera Barat (Kab. Agam dan Kab. Tanah Datar), Sumatera Selatan (Kab. Banyuasin dan Kab. Ogan Komering Ulu Timur), Lampung (Kab. Lampung Tengah dan Kab. Lampung Timur), Nusa

Tenggara Barat (Kab. Lombok Tengah dan Kab. Sumbawa) dan Sulawesi Selatan (Kab. Bone dan Kab. Wajo). Provinsi-provinsi tersebut dipilih berdasarkan data produksi tertinggi menurut Badan Pusat Statistik (BPS 2020). Survei melibatkan institusi pertanian tingkat kecamatan, seperti Balai Penyuluhan Pertanian (BPP), Balai Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan (BP3K), dan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) sebagai mitra lokal.

Survei lapangan dilaksanakan selama satu minggu, dari tanggal 26 April hingga 2 Mei 2021. Waktu pelaksanaan ini dipilih agar dapat merekam informasi mengenai praktik usaha tani dan penerapan teknologi pada musim tanam 2020/2021. Sebelum pengumpulan data dimulai, dilakukan uji coba kuesioner untuk memastikan bahwa seluruh pertanyaan dapat dipahami dan dijawab dengan baik oleh responden.

2.4. Metode pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari petani responden melalui kuesioner terstruktur berbasis *Google Forms* untuk mempercepat proses pengumpulan data, menekan biaya, serta mempermudah verifikasi dan pemantauan data. Pengumpulan digital juga memungkinkan deteksi dini terhadap data yang tidak logis. Kuesioner mencakup 63 variabel yang dibagi menjadi tiga bagian utama: 1) identitas enumerator dan responden, 2) penguasaan lahan milik dan nonmilik, dan 3) penerapan teknologi dan produktivitas padi. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti publikasi BPS, jurnal ilmiah, prosiding, buku, bunga rampai, laporan penelitian, dan tesis yang relevan.

Responden penelitian ini merupakan rumah tangga petani padi yang berada di wilayah kerja 39 BPP/BP3K/UPTD terpilih, dengan masing-masing wilayah diambil 50 responden petani dari berbagai status penguasaan lahan sehingga total responden mencapai 1.950 rumah tangga petani. Pemilihan responden dilakukan secara purposif oleh penyuluhan pertanian untuk memastikan keterwakilan setiap status penguasaan lahan, dengan alokasi proporsional berdasarkan estimasi distribusi populasi petani setempat. Berdasarkan metode ini, distribusi responden menurut status penguasaan lahan adalah 1.210 petani pemilik-penggarap, 262 penyewa, 376 penyakap, 98 penerima gadai, dan 4 peminjam lahan, seperti terinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah responden menurut status penguasaan lahan di lokasi penelitian, 2021

Provinsi	Status penguasaan lahan					Jumlah
	Pemilik-penggarap	Penyewa	Penyakap	Penerima gadai	Peminjam	
Sumatera Utara	110	43	9	31	0	193
Sumatera Barat	76	10	94	11	2	193
Sumatera Selatan	173	14	2	2	0	191
Lampung	176	10	9	4	0	199
Banten	44	24	111	19	0	198
Jawa Barat	119	45	17	11	0	192
Jawa Tengah	109	69	13	2	0	193
Jawa Timur	158	29	7	0	1	195
Sulawesi Selatan	103	3	93	3	1	203
Nusa Tenggara Barat	142	15	21	15	0	193
Total responden	1,210	262	376	98	4	1.950

Pengumpulan data primer di 39 wilayah BPP/BP3K/UPTD dilakukan melalui wawancara tatap muka antara enumerator dan petani responden. Sebelum survei, enumerator mendapat pelatihan virtual untuk menyamakan pemahaman mengenai isi dan teknik penyampaian pertanyaan kuesioner, disertai uji coba terhadap petani sekitar guna menilai durasi dan kejelasan pertanyaan. Tim peneliti memantau dan memeriksa kelogisan data secara *real-time*, kemudian melakukan kompilasi dan *data cleaning* guna memastikan kualitas serta validitas data sebelum analisis.

2.5. Analisis data

Data hasil survei dianalisis dengan dua pendekatan utama: statistik deskriptif dan regresi ekonometrika. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik usaha tani padi sawah, meliputi rata-

rata luas lahan garapan, status penguasaan lahan, penggunaan sarana produksi (benih, pupuk, alat dan mesin), sistem tanam, produktivitas, serta distribusi petani berdasarkan status lahan, jenis varietas, dan sistem tanam.

Untuk menganalisis pengaruh status penguasaan lahan dan penerapan teknologi terhadap produksi padi, digunakan pendekatan regresi linier berganda berbasis fungsi produksi Cobb-Douglas. Model ini dipilih karena sederhana, fleksibel, dan mampu menjelaskan hubungan input-output di berbagai sektor ekonomi (Mandal dan Taku 2025), serta mengakomodasi elastisitas output nonkonstan yang lebih adaptif dibandingkan model tradisional (Reynès 2019). Meskipun memiliki keterbatasan pada asumsi elastisitas substitusi konstan dan tidak sepenuhnya menangkap faktor nonlinier serta heterogenitas input, fungsi Cobb-Douglas tetap dianggap *robust* dan banyak digunakan dalam pemodelan ekonomi (Brown 2017). Fungsi produksinya secara umum dituliskan sebagai berikut:

$$Y = a \cdot X_1^b \cdot X_2^c \cdot \dots \cdot X_n^k$$

yang kemudian ditransformasi ke dalam bentuk logaritmik sebagai berikut:

$$\ln Y = \ln a + \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \ln X_i + \sum_{j=1}^m \delta_j \cdot \ln D_j + \varepsilon$$

dengan definisi variabel sebagai berikut:

Variabel kontinu:

Y : produksi padi (ton)	X_2 : benih (kg)	X_4 : SP-36 (kg)	X_6 : NPK (kg)
X_1 : luas lahan (ha)	X_3 : urea (kg)	X_5 : KCl (kg)	X_7 : pupuk organik (ku)

Variabel *dummy*:

Dummy jenis varietas padi

D_{VUB} : 1 = varietas unggul baru (VUB), 0 = varietas lokal

Dummy benih bersertifikat

D_{label} : 1 = benih berlabel, 0 = benih tidak berlabel

Dummy sistem tanam

D_{jarwo} : 1 = sistem jajar legowo (jarwo), 0 = lainnya

D_{tabela} : 1 = sistem tanam benih langsung (tabela), 0 = lainnya

D_{sebar} : 1 = sistem sebar, 0 = lainnya

Sistem pindah tanam (tegel) dijadikan kategori referensi

Dummy status lahan (merujuk pada status penguasaan lahan contoh)

D_{sewa} : 1 = lahan sewa, 0 = lainnya D_{gadai} : 1 = lahan gadai, 0 = lainnya

D_{sakap} : 1 = lahan sakap, 0 = lainnya Lahan milik dijadikan kategori referensi

Dummy wilayah

D_{Jawa} : 1 = Jawa, 0 = luar Jawa

Keterangan:

β_i, δ_j : koefisien elastisitas dan efek *dummy* yang diestimasi

ε : *error term*,

a : konstanta model

Dalam model regresi ini, kategori 'petani pemilik' digunakan sebagai referensi untuk menghindari multikolinearitas sempurna (*dummy variable trap*) (Vijayamohanan dan Rju 2024). Dengan demikian, koefisien setiap status lahan nonmilik (sewa, sakap, gadai) menunjukkan perbedaan produksi padi dibanding kelompok referensi setelah mempertimbangkan variabel lain. Model ini memungkinkan identifikasi pengaruh faktor struktural (status lahan), teknis (adopsi teknologi), dan spasial (wilayah) terhadap produksi, serta perhitungan elastisitas input dan *return to scale* (RTS) sistem usaha tani.

3. Hasil dan pembahasan

Pembahasan mencakup tiga aspek utama: 1) status penguasaan lahan sawah, 2) adopsi teknologi budi daya, dan 3) pengaruh keduanya terhadap produksi padi. Analisis dibedakan antara wilayah Jawa dan luar Jawa, sementara adopsi teknologi disajikan per provinsi untuk menggambarkan kondisi spesifik wilayah. Status penguasaan lahan memengaruhi adopsi teknologi dan produktivitas padi, dengan dampak bervariasi tergantung pada status dan sistem penguasaan (Novia dan Satriani 2020). Oleh karena itu, bahasan penerapan teknologi juga dikaitkan dengan penguasaan lahan.

3.1. Status penguasaan lahan sawah

Status penguasaan lahan sawah dalam usaha tani masih beragam, mencakup lahan milik, sewa, sakap, dan gadai/pinjam. Keragaman ini dipengaruhi oleh adat istiadat dan tata peraturan masyarakat setempat (Rusastra et al. 2021) serta sikap saling tolong menolong sehingga keberadaan status penguasaan ini tidak banyak mengalami perubahan. Sebagian besar petani menggarap lahan sendiri, namun keterbatasan tenaga kerja, luasnya lahan yang dimiliki, kebutuhan tambahan modal, dan jauhnya jarak lahan dari tempat tinggal menyebabkan sebagian petani menyerahkan pengelolaan kepada pihak lain (Ainurrahma et al. 2018; Bumulo et al. 2018). Seorang petani dapat memiliki lebih dari satu jenis penguasaan lahan, sementara sebagian lainnya hanya menggarap lahan milik orang lain tanpa memiliki lahan sendiri (Wahyuni dan Busrah 2021). Di beberapa daerah, seperti Banten, banyak lahan milik warga kota tetapi tetap digarap petani desa melalui sistem sewa atau bagi hasil.

3.1.1. Lahan milik

Kepemilikan lahan menjadi salah satu indikator penilaian status sosial (Suherman dan Imran 2020). Rata-rata luas lahan sawah yang dimiliki, baik di Jawa maupun luar Jawa, seluas 0,96 hektare (Tabel 2), tanpa perbedaan signifikan antarwilayah. Temuan ini berbeda dari temuan Ashari et al. (2021) yang menyoroti kecilnya kepemilikan lahan sawah di Jawa dan Gandharum et al. (2024) yang mencatat tingginya konversi lahan sawah di Jawa. Adanya pemilik lahan skala besar (20–26 ha) di Banten meningkatkan rata-rata kepemilikan dan menunjukkan kesenjangan pemilikan sawah yang tinggi. Banyak lahan sawah di Banten dimiliki warga luar daerah (*absentee*). Walaupun Undang-Undang No. 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria dan Permen ATR/BPN No. 18 Tahun 2016 tentang Pengendalian Penguasaan Tanah Pertanian mengamanatkan pembatasan kepemilikan tanah untuk mencegah konsentrasi lahan secara berlebihan, tetapi faktanya konsentrasi lahan masih terjadi. Situasi ini menuntut kebijakan agraria yang adil, sensitif pada konteks lokal, dan mendukung regenerasi petani untuk menjaga berkelanjutan pengelolaan lahan.

Sekitar 8% lahan tidak digarap langsung oleh pemiliknya, melainkan melalui sistem sakap, gadai, atau sewa (Tabel 3). Hal ini dipicu keterbatasan tenaga, waktu, modal, serta kebutuhan ekonomi nonusaha tani (Li et al. 2022; Das dan Dutta 2025). Pola ini terjadi baik di Jawa maupun di luar Jawa. Sebaliknya, banyak petani yang menambah lahan garapan dengan menyakap (50%) atau menyewa (34,5%) untuk memperbesar skala usaha dan menambah pendapatan rumah tangga. Di Banten, 81% petani menggarap lahan milik orang lain akibat tingginya kepemilikan *absentee landowners*, umumnya melalui sakap atau sewa. Di luar Jawa, Sumatera Barat mencatat 66,3% petani pemilik yang juga menggarap lahan milik orang lain, didominasi sistem sakap (92,6%), diikuti gadai (4,6%) dan sewa. Tradisi merantau serta larangan adat Minangkabau atas jual beli lahan menjadikan pengelolaan lahan bersifat kultural dan bergilir dalam komunitas, sebagai bentuk perlindungan terhadap penguasaan oleh pihak luar (Rachmatullah 2017).

Tabel 2. Sistem penguasaan lahan sawah milik

No.	Uraian	Agregat	Jawa	Luar Jawa
1.	Luas lahan sawah yang dimiliki (ha)	0,96	0,96	0,96
2.	Luas lahan sawah milik yang digarap sendiri (ha)	0,83	0,75	0,89
3.	Persentase luas lahan sawah milik yang digarap orang lain (%)	8,0	6,2	7,5
	Penguasaan lahan sawah milik yang digarap orang lain (%)			
a.	Disewakan	20,7	48,2	18,2
b.	Disakapkan	41,3	34,7	38,0
c.	Digadaikan	36,8	15,5	43,3
d.	Dipinjamkan	0,7	1,7	0,0
e.	Lainnya	0,7	0,0	0,6
4.	Petani pemilik lahan sawah dan menggarap lahan sawah milik orang lain (%)	47,6	52,4	42,6
a.	Menyewa	34,5	56,5	32,0
b.	Menyakap	50,0	34,1	47,0
c.	Menggadai	14,2	7,4	19,9
d.	Meminjam	0,9	1,0	0,9
e.	Lainnya	0,4	1,0	0,2

3.1.2. Lahan sewa

Pola sewa-menyeWA lahan sawah telah lama menjadi praktik saling menguntungkan antara pemilik dan penyewa. Data Patanas tahun 2016–2023 menunjukkan jumlah petani pemilik lahan menurun, sementara petani penyewa meningkat (Yofa et al. 2020). Sekitar 8% lahan milik digarap pihak lain, seperlimanya melalui sewa, dan 34,5% responden tercatat sebagai penyewa (Tabel 3). Penyewaan didorong selain alasan ekonomi, juga alasan keterbatasan modal dan tenaga kerja (Tabel 4), terutama karena usia petani yang relatif tua (rata-rata 49,7 tahun). Meski ada bantuan input dari pemerintah seperti benih, pupuk, pestisida, dan KUR, kebutuhan produksi belum sepenuhnya terpenuhi. Pola ini terjadi di Jawa dan luar Jawa, mencerminkan tantangan regenerasi petani akibat rendahnya minat generasi muda di sektor pertanian (Susilowati 2015). Anak petani memutuskan melakukan migrasi permanen setelah tamat sekolah (Saraswati et al. 2025).

Tabel 3. Sistem penguasaan lahan sewa

No.	Uraian	Agregat (%)	Jawa (%)	Luar Jawa (%)
1.	Menurut pemilik lahan			
a.	Alasan menyewakan lahan			
	Kebutuhan keluarga	3,1	5,3	0,0
	Kekurangan modal	28,1	21,1	38,5
	Kekurangan tenaga kerja	28,1	21,1	38,5
	Kekurangan tenaga kerja dan modal	21,9	21,1	23,1
	Lebih menguntungkan jika disewakan	3,1	5,3	0,0
	Membantu keluarga/karyawan yang tidak memiliki sawah	3,1	5,3	0,0
	Mengikat karyawan/buruh tani supaya tidak berkerja pada sawah orang lain	3,1	5,3	0,0
	Lainnya	9,4	15,8	0,0
b.	Penyewa lahan			
	Kerabat/saudara	39,4	31,6	50,0
	Orang yang bisa dipercaya	12,1	21,1	0,0
	Petani tetangga	24,2	21,1	28,6
	Siapa saja yang mampu menyewa/lainnya	24,3	26,3	21,4
c.	Domisili penyewa lahan			
	Satu desa	66,7	52,6	85,7
	Luar desa satu kecamatan	31,6	21,1	14,3
	Luar kecamatan satu kabupaten	3,0	5,3	0,0
	Luar kabupaten/luar provinsi	12,1	21,1	0,0
2.	Menurut penyewa lahan			
a.	Alasan menyewa lahan			
	Menambah pendapatan dari usaha tani	53,2	42,3	70,5
	Tidak punya lahan	36,7	47,3	20,0
	Lahan milik sempit	9,4	9,3	9,6
	Lainnya	0,7	1,1	0,0
b.	Domisili pemilik lahan			
	Satu desa	79,5	86,8	67,8
	Luar desa satu kecamatan	10,1	7,1	14,8
	Luar kecamatan satu kabupaten	6,1	3,3	10,4
	Luar kabupaten/luar provinsi	4,4	2,7	7,0

Selain faktor produksi, alasan sosial juga mendorong praktik sewa-menyeWA lahan, seperti membantu kerabat atau karyawan yang tidak memiliki sawah. Keputusan ini secara implisit bertujuan menjaga loyalitas tenaga kerja. Penyewa adalah kerabat atau tetangga satu desa atau kecamatan, sehingga memudahkan proses transaksi dan pengawasan aset. Sistem sewa jarang menggunakan dokumen legal dan lebih mengandalkan kepercayaan (Utomo dan Wulandari 2020). Lahan yang disewa biasanya dipilih lahan yang subur, tersedia air yang cukup sepanjang tahun, mudah diakses, atau dekat dengan tempat tinggal penyewa. Informasi sewa diperoleh melalui jaringan informal yang terbatas.

Tujuan dan pilihan lahan yang disewa ini sejalan dengan hasil riset yang dilakukan oleh Utomo dan Wulandari (2020) maupun Tarigan dan Suhaeti (2018).

Transaksi sewa lahan adalah penyerahan hak atas lahan untuk jangka waktu tertentu berdasarkan kesepakatan kedua pihak (Khomaizah et al. 2023). Sebanyak 76,6% penyewa memilih sewa tahunan untuk kepastian garapan, sementara 60% pemilik menganggap jangka waktu ini memadai sebelum menyesuaikan harga. Di luar Jawa, pemilik lebih memilih sewa musiman (57,1%), sedangkan penyewa tetap cenderung memilih tahunan (59,1%). Nilai sewa rata-rata Rp13–15 juta per tahun, bergantung pada kelas lahan, lokasi, kesuburan, pengairan, dan ketersediaan lahan (Utomo dan Wulandari 2020). Faktor nonekonomi seperti hubungan personal dan kebutuhan keuangan juga memengaruhi harga sewa (Ekta dan Vardhan 2025).

3.1.3. Lahan sakap

Lahan sakap dikelola melalui sistem bagi hasil yang muncul akibat polarisasi kepemilikan dan banyaknya lahan guntai (*absentee*). Sistem ini memungkinkan penggarap mengusahakan lahan milik orang lain dengan pembagian hasil sesuai kesepakatan (Cahyati 2017). Mekanisme ini diatur dalam Undang-Undang No. 2 Tahun 1960 tentang Perjanjian Bagi Hasil yang berlandaskan Hukum Adat untuk menjamin keadilan dan kejelasan hak serta kewajiban kedua belah pihak. Meskipun undang-undang mewajibkan perjanjian dalam bentuk tertulis, namun praktiknya banyak dilakukan secara lisan yang dilandasi rasa saling percaya (Sujana et al. 2020).

Sakap terjadi ketika pemilik lahan kekurangan tenaga dan modal, atau beralih ke pekerjaan nonpertanian, sementara petani bersedia menggarap (Tabel 4). Alasan utama penyakapan adalah kekurangan tenaga kerja (51%), terutama di luar Jawa (57%) dibanding Jawa (40%). Migrasi tenaga muda ke kota dan transformasi tenaga kerja pertanian ke nonpertanian, menyebabkan berkurangnya tenaga kerja tani (Sarjana et al. 2015; Yofa et al. 2020). Akibatnya, pemilik lahan menyakapkan sawah kepada kerabat, tetangga, atau orang kepercayaan. Hubungan bagi hasil ini tidak sekadar transaksi ekonomi, tetapi juga bentuk tolong-menolong yang mempererat ikatan sosial, dengan pemilik dan penggarap umumnya tinggal di desa yang sama.

Tabel 4. Sistem penguasaan lahan sakap

No.	Uraian	Agregat (%)	Jawa (%)	Luar Jawa (%)
1.	Menurut pemilik lahan			
a.	Alasan menyakapkan lahan			
	Kekurangan tenaga kerja	51,6	40,0	57,1
	Kekurangan tenaga kerja dan modal	21,0	20,0	21,4
	Lebih menguntungkan disakapkan	8,1	5,0	9,5
	Lainnya	19,4	35,0	11,9
b.	Status penyakap			
	Kerabat/saudara	43,6	38,1	42,9
	Orang kepercayaan	33,9	47,6	28,6
	Petani tetangga	17,7	14,3	19,0
	Lainnya	4,8	0,0	9,5
c.	Domisili penyakap			
	Satu desa	65,8	46,9	78,2
	Luar desa satu kecamatan	13,6	20,6	9,0
	Luar kecamatan satu kabupaten	10,2	18,9	4,5
	Luar kabupaten/luar provinsi	10,3	13,7	8,3
2.	Menurut penyakap			
a.	Alasan menyakap lahan			
	Ingin menambah pendapatan	25,2	10,9	34,6
	Tidak punya lahan	59,9	79,4	47,0
	Lahan sempit	13,8	9,1	16,9
	Lainnya	1,1	0,6	1,5
b.	Domisili pemilik lahan			
	Satu desa	82,3	85,0	81,0
	Luar desa satu kecamatan	11,3	5,0	14,3
	Luar kecamatan satu kabupaten	6,5	10,0	4,8

Dalam sistem bagi hasil, pembagian tanggung jawab input produksi disepakati di awal perjanjian dan memengaruhi hasil yang diterima (Abdullah 2017). Biaya produksi mencakup benih, pupuk, pengolahan lahan, tenaga kerja, pajak, pestisida, dan transportasi. Umumnya penyakap menanggung sebagian besar biaya, meski kadang dibagi bersama pemilik. Perbedaan ini akan memengaruhi sistem bagi hasil. Mubarokah dan Syamsuddin (2024) menilai sistem ini lemah dalam mengoptimalkan produksi dan sering merugikan penyakap. Pada Tabel 5 ditunjukkan tentang tanggungan input produksi meliputi benih, pupuk, pengolahan lahan, tenaga kerja tanam dan tenaga kerja panen versi responden pemilik lahan yang menyakapkan lahannya dan versi responden penyakap. Tanggungan pupuk lebih seimbang, sedangkan untuk benih dan biaya tenaga kerja pemeliharaan maupun panen, bagian terbesar ditanggung penggarap. Potret tanggungan input menunjukkan pola bagi hasil yang disepakati.

Oleh karena itu, implementasi pedoman yang dikeluarkan Kementerian Pertanian melalui Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian (Ditjen PSP 2022), yang menetapkan penerima bantuan pemerintah diperuntukkan bagi pemilik dan/atau penggarap, menjadi krusial. Dalam konteks ini, transparansi menjadi kunci. Setiap bantuan pemerintah yang diterima penyakap sebaiknya diketahui oleh pemilik lahan untuk memungkinkan koordinasi, mencegah kesalahpahaman, dan memastikan bantuan tidak menambah beban finansial penyakap. Demikian pula, jika ada bantuan atau teknologi baru dapat dibicarakan bersama.

Terdapat empat pola bagi hasil di sentra padi: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, dan $\frac{2}{3}$, dengan sebutan lokal, seperti *maro* ($\frac{1}{2}$), *mertelu* ($\frac{1}{3}$), *merpat* ($\frac{1}{4}$) di Jawa; *bage dua*, *bage telu*, *mappateseng* di Sulawesi Selatan; serta *bapaduoan*, *dipaduoai*, dan *pertigaan* di Sumatera Barat. Secara rata-rata, pemilik menerima 50% atau 33,3% hasil, sedangkan penyakap 50% atau 66,7%. Sistem *maro* lebih dominan di Jawa dan *mertelu* di luar Jawa, dengan kecenderungan pergeseran dari *maro* ke *mertelu*. Sistem ini menganut prinsip “*product and loss sharing*”, di mana hasil maupun kerugian dibagi sesuai kesepakatan saat menentukan kontribusi biaya input. Akan tetapi, fakta menunjukkan masih ada pola mitra yang timpang dari segi tenaga, tetapi lebih adil dari segi hasil.

Tabel 5. Tanggungan input produksi dan bagi hasil antara pemilik lahan dan penyakap menurut responden pemilik lahan dan responden penyakap

No.	Uraian	Responden pemilik lahan (%)			Responden penyakap (%)		
		Agregat	Jawa	Luar Jawa	Agregat	Jawa	Luar Jawa
1.	Benih						
	a. Pemilik lahan	37,1	35,0	38,1	10,48	5,20	13,91
	b. Pemilik lahan, penyakap	6,5	15,0	2,4	12,98	10,98	14,29
	c. Penyakap	56,5	50,0	59,5	76,54	83,82	71,80
2.	Pupuk						
	a. Pemilik lahan	30,6	31,6	30,2	11,34	8,62	13,11
	b. Pemilik lahan, penyakap	30,7	36,8	27,9	35,83	38,51	34,08
	c. Penyakap	38,7	31,6	41,9	52,83	52,87	52,81
3.	Pengolahan lahan						
	a. Pemilik lahan	9,7	20,0	4,8	2,75	5,17	1,14
	b. Pemilik lahan, penyakap	3,2	10,0	0,0	2,97	3,45	2,66
	c. Penyakap	87,1	70,0	95,2	94,28	91,38	96,20
4.	Tenaga kerja tanam dan pemeliharaan						
	a. Pemilik lahan	9,7	25,0	2,4	2,30	4,60	0,77
	b. Pemilik lahan, penyakap	4,8	15,0	0,0	3,46	3,45	3,46
	c. Penyakap	85,5	60,0	97,6	94,24	91,95	95,77
5.	Tenaga kerja panen						
	a. Pemilik lahan	4,8	5,0	4,8	1,38	1,15	1,54
	b. Pemilik lahan, penyakap	29,0	20,0	33,3	40,55	32,76	45,77
	c. Penyakap	66,1	75,0	61,9	58,06	66,09	52,69
6	Sistem bagi hasil						
	a. $\frac{1}{2}$	74,6	95,0	64,1	58,6	83,9	42,1
	b. $\frac{1}{3}$	23,7	0,0	35,9	40,2	14,9	56,8
	c. $\frac{1}{4}$	1,7	5,0	0,0	0,7	0,6	0,8
	d. $\frac{2}{3}$	0,0	0,0	0,0	0,5	0,6	0,4

3.1.4. Lahan gadai

Gadai tanah merupakan salah satu bentuk penguasaan lahan yang umumnya bersifat informal, tanpa dokumen resmi, dan berbasis kepercayaan (Lapadengan 2015). Praktik ini menjadi solusi cepat bagi petani yang membutuhkan dana mendesak, di mana hukum adat masih berperan penting dalam pengaturannya. Kasus gadai banyak ditemukan di Jawa (Tongat dan Anggraen 2018). Alasan utama petani menggadaikan lahan adalah untuk memenuhi kebutuhan modal usaha tani, meski motifnya berbeda antarwilayah: di Banten dan Lampung untuk keperluan nonpertanian, seperti umroh atau renovasi rumah, sedangkan di NTB, Sumatera Barat, dan Sumatera Utara umumnya untuk biaya pendidikan (Tabel 6).

Petani penerima gadai memanfaatkan lahan untuk menambah pendapatan dan memperluas skala usaha, terutama di sentra padi, seperti Jawa Tengah, Jawa Barat, Sumatera Utara, dan Sumatera Selatan. Lahan sawah menjadi aset produktif yang diusahakan guna membantu pelunasan hutang pemilik (Alwi 2016; Kusuma et al. 2020). Transaksi gadai umumnya dilakukan antara kerabat atau tetangga dalam satu desa, dengan dasar kepercayaan dan hubungan sosial yang kuat. Transaksi tersebut biasanya terjadi antara petani yang memiliki lahan lebih dari satu bidang dengan petani tak berlanjut atau petani bermodal yang membantu pemilik lahan kekurangan dana tunai. Keberadaan lahan pusaka dan peran *ninik-mamak* di Sumatera Barat membatasi transaksi gadai kepada pihak luar desa (Adhim et al. 2019).

Tabel 6. Sistem penguasaan lahan gadai

No.	Uraian	Agregat (%)	Jawa (%)	Luar Jawa (%)
1.	Menurut penggadai lahan			
	a. Alasan menggadaikan lahan			
	Lokasi lahan jauh dari rumah	4,3	0,0	5,2
	Kekurangan tenaga kerja	8,7	9,1	8,6
	Lahan kurang subur	2,9	9,1	1,7
	Kekurangan modal untuk garap lahan	44,9	36,4	46,6
	Lebih menguntungkan digadaikan	2,9	9,1	1,7
	Biaya pendidikan anak dan modal usaha	21,7	9,1	24,1
	Lainnya: umroh, renovasi rumah	14,5	27,3	12,1
	b. Petani penerima gadai			
	Kerabat/saudara	53,7	30,0	57,9
	Orang yang bisa dipercaya	9,0	20,0	7,0
	Petani tetangga	17,9	20,0	17,5
	Siapa saja dan lainnya	19,4	30,0	17,6
	c. Domisili penerima lahan gadai			
	Satu desa	76,1	79,3	85,7
	Luar desa satu kecamatan	18,8	6,1	14,3
	Luar kecamatan/kabupaten	5,1	13,8	0,0
2.	Menurut penerima gadai			
	Tidak punya lahan	35,0	47,3	15,7
	Lahan milik sempit	9,1	9,3	8,7
	Ingin menambah pendapatan	54,9	42,3	74,8
	Lainnya	1,0	1,1	0,9

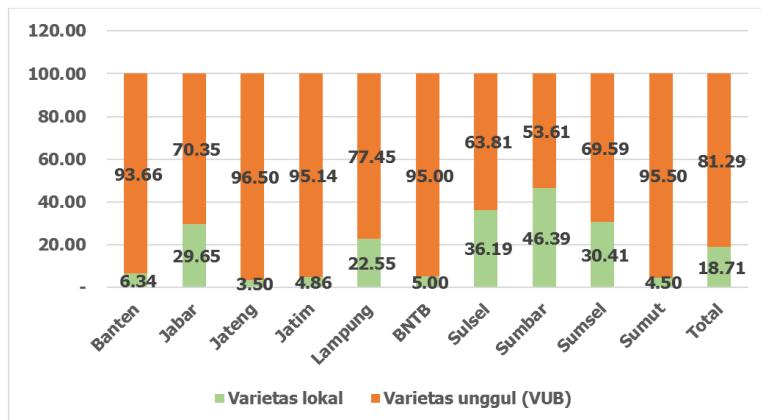
3.2. Teknologi budi daya padi

Bagian ini menyajikan gambaran penerapan input produksi padi, meliputi penggunaan benih, pupuk, sistem tanam, dan alsintan. Selanjutnya, dipaparkan hasil analisis kuantitatif mengenai pengaruh status penguasaan lahan dan penerapan input produksi terhadap produksi padi.

3.2.1. Adopsi teknologi budi daya padi

Penggunaan benih menjadi salah satu faktor penting peningkatan hasil produksi padi (Yuhan et al. 2022). Benih varietas unggul baru (VUB) terbukti lebih unggul dibanding varietas lokal dalam

produktivitas dan pendapatan petani (Chhom et al. 2023). Sebagian besar petani (81,3%) telah menggunakan VUB, dengan proporsi lebih tinggi di Jawa (88,9%) dibanding luar Jawa (76,1%) (Gambar 2). Hal ini bisa disebabkan ketersediaan dan akses VUB lebih mudah di Jawa, pengetahuan petani di Jawa mengenai VUB lebih tinggi, dukungan kelembagaan dan penyuluhan di Jawa lebih intensif, serta ukuran dan status lahan yang lebih aman (Apriani et al. 2018; Novianti et al. 2019; Nuswardhani 2019). Kasus di Kabupaten Indramayu dan Karawang, alasan petani menanam padi lokal adalah lebih tahan serangan hama dan penyakit dan produktivitasnya (Bojeng dan Denok) hampir sama dengan VUB. Varietas lokal yang digunakan di Sumatera Barat adalah Rengat, Kupitan, Saribu Gantang, sedangkan di Sumatera Selatan adalah Siputih. Varietas-varietas ini diminati karena aroma, bentuk, warna, dan kepulenannya disukai pasar lokal sehingga mudah dipasarkan (Marlina et al. 2023).



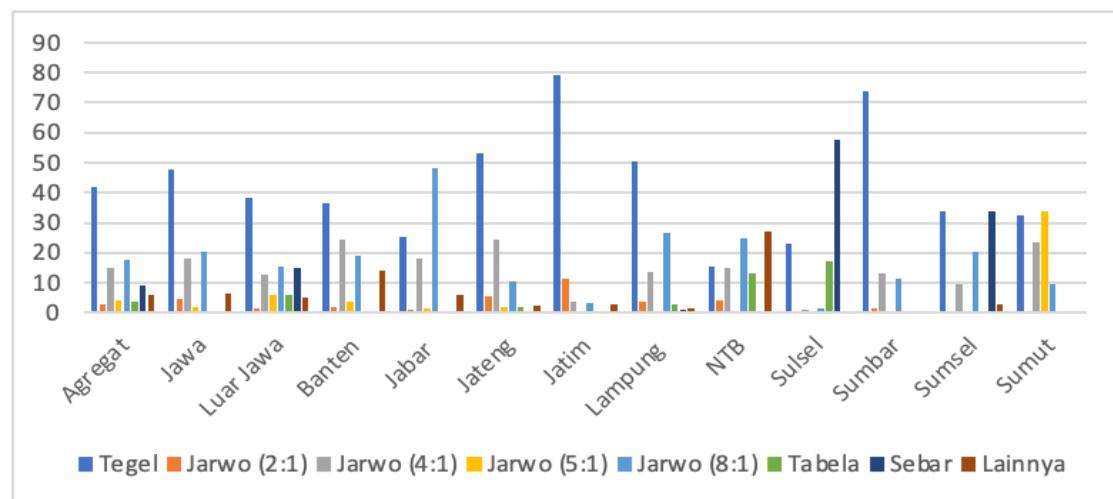
Gambar 2. Proporsi petani dalam penggunaan varietas padi (%)

Penggunaan benih VUB paling banyak dilakukan oleh petani penyewa (91,5%), sedangkan terendah pada penyakap (68,4%). Sumber perolehan benih dari produksi sendiri pada penyakap paling besar (21%) dibandingkan dengan status penguasaan lainnya. Petani pemilik lahan maupun penyewa memiliki kepastian hak kelola sementara atau permanen atas lahan. Penggarap berupaya untuk menekan biaya produksi karena modal terbatas dan mengetahui hasil tidak akan diterima sendiri (Rondhi and Adi 2018). Penggunaan benih VUB mencerminkan keberhasilan upaya pemerintah dalam mendorong peningkatan produksi padi nasional. Melalui Kementerian Pertanian, pemerintah secara rutin menyalurkan bantuan benih VUB yang bersertifikat ke seluruh provinsi berbasis lahan sawah. Sejak 2007, Kementerian Pertanian menyalurkan bantuan benih VUB melalui skema Bantuan Langsung Benih Unggul (BLBU), yang kemudian berkembang menjadi subsidi, dan sejak 2017 menjadi bantuan benih gratis. Program bantuan ini menjadi salah satu sumber benih utama sekaligus diseminasi VUB bagi petani (Suharyon et al. 2021; Abraham et al. 2022). Selain VUB, petani dianjurkan untuk menggunakan benih berlabel/bersertifikat. Puspitasari (2017) mengungkapkan bahwa produksi padi yang menggunakan benih bersertifikat lebih tinggi dibandingkan benih nonsertifikat (6,74 ton/ha vs. 6,46 ton/ha), yang berdampak pada pendapatannya. Pada sembilan provinsi lokasi penelitian, lebih dari 90% petani sudah menggunakan benih bersertifikat (Gambar 3).



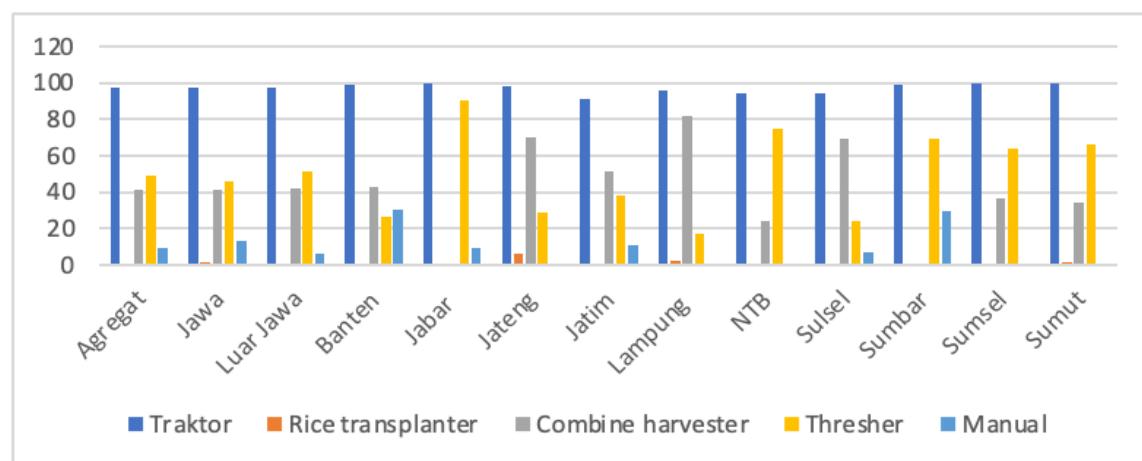
Gambar 3. Proporsi petani dalam penggunaan benih bersertifikat (%)

Sistem tanam berperan penting dalam menentukan produktivitas usaha tani padi. Kementerian Pertanian telah memperkenalkan berbagai sistem tanam, seperti tanam benih langsung (tabela), tanam tanpa olah tanah (TOT), dan jajar legowo (jarwo). Sistem jarwo sendiri memiliki variasi penerapan, seperti 2:1, 4:1, hingga 8:1. Pada tingkat lapangan, pola tanam petani masih beragam, namun sistem tegel (42,1%) dan jarwo 8:1 (35,3%) paling dominan digunakan. Petani di Jawa berturut-turut menerapkan sistem tegel diikuti sistem jarwo 8:1 dan 4:1, sementara di luar Jawa dominan sistem tegel, diikuti jarwo 8:1 dan sebar (Gambar 4). Walaupun sistem tanam jarwo dan tabela lebih efisien, namun sebagian besar petani masih mempertahankan sistem tanam tegel, baik di Jawa maupun luar Jawa (Akbar et al. 2017; Handayani 2020; Nurhidayati dan Agustina 2024). Rendahnya penerapan sistem tanam jarwo atau tabela dipengaruhi oleh faktor pengetahuan petani, kebiasaan petani, biaya tanam, waktu, dan tenaga. Oleh karena itu, perlu pendampingan oleh penyuluh pertanian melalui demplot sehingga petani mengetahui secara langsung perbedaan sistem tanam dengan produksi padi dan biayanya.



Gambar 4. Proporsi petani menurut sistem tanam budi daya padi (%)

Penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan) menjadi kunci peningkatan produksi, namun sebagian petani masih belum menggunakan alatnya (Gambar 5). *Thresher*, misalnya, meski sudah lama dikenal, baru dimanfaatkan sekitar 50% petani, sementara sisanya masih merontokkan padi secara manual (di-gebot). Adopsi *combine harvester* relatif lebih tinggi, meskipun di Jawa Barat dan Sumatera Barat penggunaannya masih rendah, dengan sekitar 30% petani di kedua provinsi tersebut tetap memakai cara manual. Penggunaan traktor relatif merata tanpa dipengaruhi status penguasaan lahan. Sebaliknya, *rice transplanter* masih jarang digunakan (1–2%) dan tidak digunakan oleh petani penyakap. Rendahnya penggunaan *transplanter* disebabkan biayanya yang tinggi, efektif di lahan luas atau dikerjakan kolektif, serta mudah digantikan oleh tenaga kerja manusia (Anugrah et al. 2022).

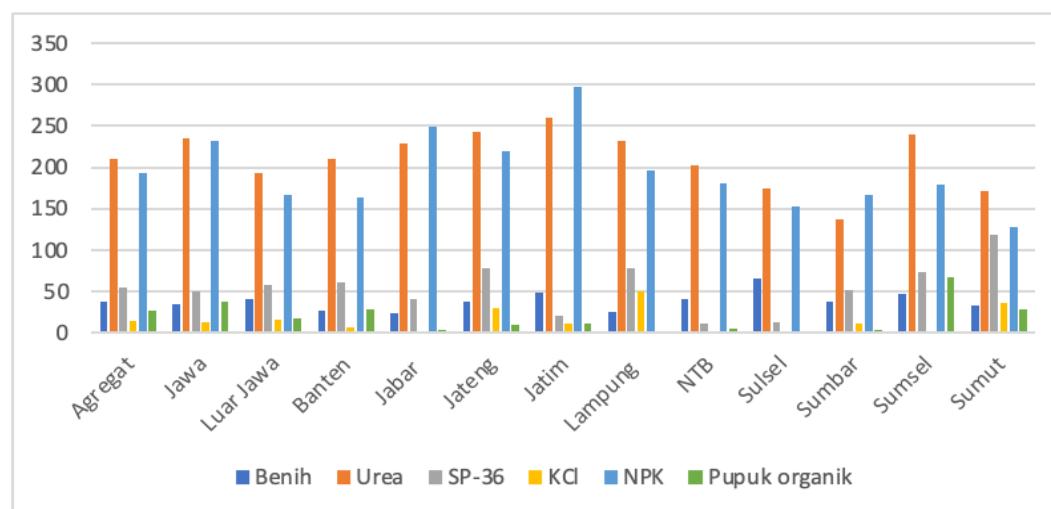


Gambar 5. Proporsi petani yang menggunakan alsintan (%)

3.2.2. Tingkat penggunaan input produksi dan produktivitas

Peningkatan produktivitas padi dilakukan melalui penerapan teknologi budi daya dan penggunaan input produksi sesuai rekomendasi spesifik lokasi (Rachman et al. 2022). Benih dan pupuk menjadi faktor utama dalam usaha tani padi. Benih berkualitas dapat meningkatkan produksi hingga 20% (Sahu et al. 2020), dengan rekomendasi penggunaan 20–25 kg/ha. Namun, rata-rata penggunaan benih mencapai 38,5 kg/ha, bahkan di Sulawesi Selatan mencapai 65 kg/ha akibat menggunakan sistem tanam sebar (Gambar 6).

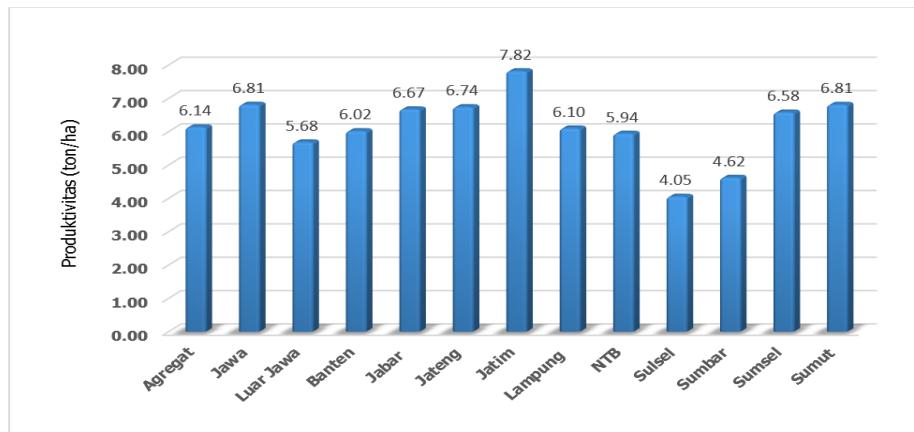
Peraturan Menteri Pertanian Nomor 13 Tahun 2022 mengatur dosis pupuk N, P, K, untuk padi, jagung, dan kedelai di lahan sawah, sebagai berikut: 1) pupuk dengan unsur hara N dihitung menurut target hasil; 2) pupuk SP-36 antara 50–100 kg/ha tergantung dari status unsur hara P dalam tanah; 3) pupuk KCI antara 50–100 kg/ha tergantung kandungan unsur hara K dalam tanah. Penggunaan pupuk kimia per hektare per musim rata-rata mencapai 473 kg, terdiri atas urea 210 kg, NPK 193,3 kg, SP-36 55 kg, dan KCI 15 kg (Gambar 6). Petani di Pulau Jawa cenderung menggunakan pupuk lebih banyak dibandingkan dengan petani di luar Jawa. Hasil analisis Amalia et al. (2019) menunjukkan dosis urea dan SP-36 mendekati rekomendasi, sedangkan penggunaan KCI umumnya rendah, bahkan tidak digunakan di beberapa daerah seperti NTB dan Sulawesi Selatan.



Gambar 6. Penggunaan benih dan pupuk pada usaha tani padi (kg/ha)

Adopsi pupuk organik pada usaha tani padi masih rendah, yang ditunjukkan oleh fakta bahwa 68% petani belum menggunakannya, dengan volume rata-rata hanya 26 kg/ha. Tingkat adopsi di Jawa lebih besar daripada di luar Jawa. Rendahnya pemakaian ini disebabkan kurangnya kesadaran terhadap pentingnya pengelolaan pupuk yang ramah lingkungan (Aryal et al. 2021). Hasil penelitian penggunaan pupuk organik di perdesaan Jawa membuktikan dampak positifnya terhadap produktivitas (Irawan dan Antriayandarti 2021), sementara studi di Vietnam dari perspektif efisiensi teknis justru menunjukkan bahwa pupuk organik tidak selalu menguntungkan (Chau dan Ahamed 2022).

Berdasarkan deskripsi penerapan teknologi, mulai dari benih, pupuk, dan penggunaan alsintan, nampak keterkaitan antara penerapan teknologi dengan produktivitas yang dihasilkan. Rata-rata produktivitas padi sebesar 6,14 ton/ha, lebih tinggi di Jawa (6,81 ton/ha) dibanding di luar Jawa (5,68 ton/ha) seperti terlihat pada Gambar 7. Rata-rata produktivitas padi hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata produktivitas nasional yang sebesar 5,11 ton/ha tahun 2021. Hal ini diduga karena sampel penelitian di wilayah sentra produksi padi umumnya sudah menerapkan teknologi relatif baik, sehingga menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi. Apabila dicermati data produktivitas menurut provinsi, keterkaitan antara penerapan teknologi dengan produktivitas terlihat cukup jelas. Sebagai contoh, Jawa Timur dengan input produksi juga relatif tinggi, memiliki produktivitas padi tertinggi (7,82 ton/ha) dibandingkan wilayah lain. Tarigan et al. (2017) berpendapat jaringan pasar dan penyuluhan di Jawa relatif baik, sedangkan di luar Jawa, meski lahan lebih luas, adopsi teknologi masih terbatas.



Gambar 7. Rata-rata produktivitas usaha tani padi lahan sawah (ton/ha)

Pemerintah mendorong petani untuk menggunakan alsintan, seperti *transplanter*, *thresher*, dan *combine harvester*. Bantuan alsintan dari Kementerian Pertanian secara nasional selama periode 2015–2021 terdiri dari 20.635 unit *transplanter*, 15.817 unit *power thresher*, dan 20.033 unit *combine harvester* (Anugrah et al. 2022). Bantuan alsintan bertujuan mengatasi kelangkaan tenaga kerja, mencegah keterlambatan panen yang dapat menurunkan kualitas hasil, serta mengurangi kehilangan hasil akibat gabah tercecer (Amrullah dan Pullaila 2020). Penggunaan *thresher* dan *combine harvester* terbukti meningkatkan produktivitas padi dengan mengurangi kehilangan hasil panen. Produktivitas tertinggi menggunakan *combine harvester* adalah 6,3 ton/ha, disusul *thresher* 6,0 ton/ha, dan manual (5,5 ton/ha). Partisipasi petani terhadap alat panen modern cukup tinggi: *combine harvester*, dan *thresher* masing-masing digunakan oleh 41,6% responden, sedangkan alat konvensional hanya 9,2%. Tren ini menunjukkan penerimaan positif terhadap teknologi panen, meskipun penerapannya terkendala pada kondisi lahan tentu, seperti sawah berlumpur dalam, lahan persil sempit, dan lahan berundak.

3.3. Pengaruh penguasaan lahan dan penerapan teknologi budi daya terhadap produksi padi

Hasil analisis pada Tabel 7 menunjukkan faktor-faktor yang memengaruhi produksi padi, meliputi luas lahan, penggunaan benih bersertifikat, penggunaan pupuk (urea, SP-36, KCl, NPK, dan pupuk organik), dan status penguasaan lahan, serta lokasi wilayah (Jawa atau luar Jawa). Luas lahan memberikan kontribusi terbesar terhadap produksi, di mana peningkatan 1% luas lahan meningkatkan produksi sebesar 0,88%. Penggunaan pupuk kimia dan organik juga berpengaruh positif, dengan urea memberikan dampak paling besar dibandingkan jenis pupuk lainnya. Hasil ini dapat menjadi pertimbangan dalam penentuan prioritas jenis pupuk yang disubsidi. Apabila akan dibatasi menjadi dua jenis pupuk maka pilihannya adalah urea dan NPK, Pemberian urea sebesar 100 kg/ha menghasilkan rata-rata jumlah anakan produktif tertinggi dan persentase gabah penuh tertinggi (Akhmad 2022). Variabel lainnya adalah kualitas benih, yang diindikasikan oleh penggunaan benih bersertifikat. Hasil penelitian menunjukkan kualitas benih berpengaruh positif dan nyata terhadap produksi, sedangkan penggunaan VUB juga berpengaruh positif namun tidak nyata. Implikasi dari temuan ini adalah bahwa peningkatan produksi padi tidak dapat hanya mengandalkan introduksi varietas baru, tetapi juga harus didukung oleh kualitas fisik dan fisiologis benih yang unggul, yang dijamin melalui penggunaan benih bersertifikat. Meskipun kedua faktor tersebut sama-sama berdampak positif, kualitas benih menjadi prasyarat fundamental untuk memaksimalkan potensi genetik dari varietas unggul tersebut (Puspitasari 2017; Chhom et al. 2023).

Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem tanam tabel dan sebar berpengaruh nyata namun negatif pada produksi padi, sedangkan sistem jarwo tidak berbeda nyata. Temuan ini berbeda dengan penelitian Nainggolan et al. (2023) yang menunjukkan ada hubungan positif antara sistem tanam tabel dengan produksi padi. Temuan ini memperkuat hasil secara deskripsi bahwa sistem tegel paling banyak digunakan petani dan sistem ini memberikan dampak positif terhadap produksi padi. Fenomena ini bisa disebabkan oleh kemahiran petani menerapkan sistem tegel dibanding sistem tanam tabel dan jarwo. Artinya, penerapan sistem tanam sangat dipengaruhi oleh kondisi lokal (agroekologis), SDM petani, dan praktik pengelolaan usaha tani yang dilakukan di wilayahnya. Seperti dinyatakan oleh Sepúlveda et al. (2023), bahwa tidak ada satu sistem yang lebih unggul dari yang lain secara tegas, sehingga perlu melakukan evaluasi dari berbagai kasus hubungan status penguasaan lahan dengan produksi padi.

Tabel 7. Hasil analisis pengaruh status penguasaan lahan dan penerapan teknologi terhadap produksi padi

Variabel	Koefisien	t	P> t
Luas lahan (ha)	0,879***	41,40	0,000
Benih (kg)	0,068***	3,27	0,001
Urea (kg)	0,039***	8,85	0,000
SP-36 (kg)	0,006***	4,42	0,000
KCl (kg)	0,005***	2,72	0,007
NPK (kg)	0,008***	3,14	0,002
Pupuk organik (ku)	0,005***	2,92	0,003
Dummy varietas (VUB)	0,019	0,50	0,616
Dummy benih berlabel	0,084**	2,39	0,017
Dummy sistem tanam (jarwo)	-0,016	-0,77	0,443
Dummy sistem tanam (tabela)	-0,406***	-10,95	0,000
Dummy sistem tanam (sebar)	-0,108**	-2,41	0,016
Dummy sistem tanam (lainnya)	0,067	1,39	0,164
Dummy status lahan (sewa)	-0,050*	-1,96	0,050
Dummy status lahan (gadai)	-0,134***	-6,36	0,000
Dummy status lahan (lainnya)	0,020	0,53	0,598
Dummy wilayah (Jawa)	0,140***	7,47	0,000
Konstanta	1,294***	16,30	0,000

R² = 0,8368; Ket: Sig 10% (*), Sig 5% (**), Sig 1% (***) ; Nilai RTS = 1,0084423

Status lahan garapan yang diduga memengaruhi produksi padi ternyata tidak sepenuhnya terbukti secara konsisten. Hasil analisis mengungkapkan bahwa lahan sewa dan gadai secara nyata dan negatif terhadap produksi padi. Artinya, produksi padi lebih tinggi pada lahan milik dibandingkan lahan nonmilik. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa produktivitas maupun pendapatan usaha tani pada lahan milik lebih besar daripada lahan garapan (Hasniah et al. 2021) dan lahan sewa (Deras dan Luju 2024). Perbedaan ini terutama dipengaruhi oleh tingkat incentif investasi, keputusan investasi dan tingkat kepastian penguasaan lahan yang lebih kuat pada petani pemilik. Sebaliknya, pada lahan sakap atau gadai, ada ketidakpastian jangka waktu penguasaan lahan, yang membuat petani enggan berinvestasi dalam perawatan lahan, pemupukan, atau pengairan yang optimal (Zeng et al. 2018; Singirankabo dan Ertsen 2020).

Temuan tersebut sejalan dengan Singirankabo et al. (2020), yang menunjukkan bahwa hubungan antara keamanan tenurial, formalisasi lahan, dan produktivitas tidak bersifat otomatis. Dalam konteks penguasaan lahan nonmilik, hak *tenurial de facto* sering kali tetap lemah dan tidak mendorong investasi jangka panjang, sehingga berdampak pada rendahnya produktivitas. Hasil penelitian Lanamana (2019) memperkuat hal ini, di mana efisiensi ekonomi pada lahan milik lebih tinggi dibandingkan lahan bagi hasil dan gadai.

4. Kesimpulan dan implikasi kebijakan

4.1. Kesimpulan

Status penguasaan lahan sawah pada usaha tani padi masih beragam, mencakup lahan milik, sewa, sakap, dan gadai. Sebagian petani tidak mengelola seluruh lahannya karena keterbatasan tenaga kerja, kebutuhan modal, serta jarak lahan yang berjauhan, sehingga pengelolaan dialihkan melalui mekanisme sewa, sakap, atau gadai kepada kerabat atau petani lain. Bagi penyewa atau penyakap, keputusan menggarap lahan dipengaruhi oleh ketiadaan atau sempitnya lahan milik, kebutuhan pendapatan tambahan, dan alasan ekonomi jangka pendek. Terdapat empat pola bagi hasil antara pemilik lahan dan penyakap yaitu ½, ¼, ⅓, dan ⅔ (pemilik lahan menerima 33,3%–50%, penyakap (50–66,7%).

Dalam usaha tani padi, sebagian besar petani menggunakan benih VUB dan benih bersertifikat, pupuk anorganik (urea, NPK, SP-36, KCl), pupuk organik, serta menerapkan sistem tanam tegel. Selain traktor dan *thresher*, *combine harvester* sudah banyak digunakan oleh petani terutama di Jawa Tengah, Jawa Timur, Lampung, dan Sulawesi Selatan. Rata-rata petani di Pulau Jawa menggunakan pupuk

lebih banyak dibandingkan dengan di luar Jawa. Demikian pula, produktivitas padi di Jawa lebih tinggi dibandingkan luar Jawa (6,81 vs. 5,68 ton/ha). Variabel yang memiliki pengaruh nyata dan positif terhadap produksi padi adalah luas lahan, benih, pupuk kimia, pupuk organik, dan penggunaan benih berlabel. Wilayah Pulau Jawa memberikan kontribusi nyata dan positif terhadap produksi padi. Sebaliknya sistem tanam tabela dan sebar serta penguasaan lahan sewa dan gadai memiliki pengaruh nyata dan negatif terhadap produksi padi. Ini berarti penanaman dengan sistem tegel atau pada lahan milik berdampak positif pada produksi padi.

4.2. Implikasi kebijakan

Berdasarkan temuan penelitian ini, sejumlah implikasi kebijakan perlu dirumuskan untuk memperkuat kinerja usaha tani padi, meningkatkan efisiensi pengelolaan lahan, serta memastikan bahwa berbagai mekanisme penguasaan lahan dan adopsi teknologi berjalan secara optimal dan berkeadilan. Rekomendasi berikut disusun untuk menjawab isu-isu strategis yang teridentifikasi dalam analisis, sekaligus menegaskan peran pemerintah dalam mendukung transformasi kelembagaan dan peningkatan produktivitas usaha tani padi.

1. Penguatan tata kelola penguasaan lahan nonmilik melalui sistem informasi, formalisasi transaksi, perlindungan penggarap, dan pengawasan.

Temuan bahwa lahan sewa dan gadai berdampak negatif terhadap produksi menunjukkan perlunya intervensi kelembagaan yang lebih kuat. Pemerintah perlu mengembangkan sistem informasi penguasaan lahan berbasis desa/kecamatan untuk meningkatkan transparansi dan memantau pergerakan lahan garapan. Formalisasi transaksi melalui surat pernyataan sederhana yang ditandatangani para pihak dan diverifikasi tokoh masyarakat penting untuk menjamin kepastian hukum dan mencegah sengketa. Selain itu, standar minimal durasi kontrak sewa/gadai dan pedoman bagi hasil yang adil perlu dipertimbangkan guna melindungi petani penggarap dari ketidakpastian jangka pendek yang menurunkan insentif investasi. Pemerintah daerah juga perlu memperkuat pengawasan terhadap praktik transaksi lahan dan memastikan penerapan batas maksimum kepemilikan sesuai UU No. 41/2009 dan Permen ATR/BPN No. 18/2016, terutama di wilayah dengan tekanan tinggi terhadap alih fungsi lahan.

2. Peningkatan distribusi benih bersertifikat dan input spesifik lokasi, terutama di luar Jawa.

Bantuan berupa benih VUB dan bersertifikat dan pupuk yang umum dipakai oleh petani padi (urea, SP-36, NPK, KCl, pupuk organik) perlu dilanjutkan untuk meningkatkan produksi padi nasional. Mengingat tingkat penggunaan input dan produktivitas padi di luar Jawa lebih rendah daripada Jawa, pemerintah perlu memperluas cakupan distribusi benih bersertifikat dan menyesuaikan alokasi pupuk subsidi berdasarkan kebutuhan spesifik lokasi. Pendekatan ini harus mempertimbangkan karakteristik tanah, varietas unggul yang sesuai, serta kapasitas petani dalam mengelola input secara efisien. lokasi.

3. Kebijakan adopsi teknologi berbasis kondisi sosial, preferensi petani, dan kecocokan agroekologis.

Sistem tanam tegel masih dominan dan secara sosial telah mengakar, sehingga penerapan teknologi baru seperti jajar legowo atau rice transplanter tidak efektif jika dilakukan secara massal. Pemerintah perlu mendorong adopsi teknologi secara bertahap dengan memprioritaskan petani milenial, kelompok tani yang siap berinovasi, atau wilayah yang agroekologinya paling sesuai (spesifik lokasi). Pendekatan ini menjaga relevansi kebijakan terhadap kondisi lapangan sekaligus memperkuat modernisasi usaha tani padi secara berkelanjutan.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian (PSEKP) yang telah memberi dana untuk penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para kepala BPP/P3KP/UPTD yang bertindak sebagai enumerator di sepuluh provinsi sentra produksi padi. Ucapan terima kasih khusus juga disampaikan kepada seluruh responden dan pihak-pihak, seperti ninik mamak di Sumatera Barat, yang telah berkenan berbagi pengetahuan dan pengalaman mereka.

Daftar pustaka

- Abdullah M. 2017. Bagi hasil tanah pertanian (muzara'ah) (analisis syariah dan hukum nasional). *Al-Amwal J Islam Econ Law*. 2(2):148–172.
- Abdulrachman S, Karsono S, Samaullah MY, Sembiring H, Effendi BS, Dirdjoseputro A, Noor ES. 2011. Prosedur operasional standar (POS) budi daya padi sawah. Subang: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Abraham M, Chiu LV, Joshi E, Ilahi MA, Pingali P. 2022. Aggregation models and small farm commercialization – A scoping review of the global literature. *Food Policy*. 110:102299. <https://doi.org/10.1016/J.FOODPOL.2022.102299>
- Adhim N, Triyono, Alfriano NF. 2019. Implementasi kearifan lokal masyarakat Sumatera Barat dalam pelaksanaan gadai tanah. *Diponegoro Priv Law Rev*. 4(1):439–446.
- Ainurrahma A, Nuryartono N, Pasaribu SH. 2018. Analisis kesejahteraan petani: pola penguasaan lahan di Kabupaten Lamongan. *J Ekon dan Kebijak Pembang*. 7(2):102–117. <https://doi.org/10.29244/jekp.7.2.102-117>
- Akhmad ZA. 2022. Teknologi budidaya padi sawah berdasarkan sistem vertigasi mendukung industri perbenihan [Thesis]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Alwi M. 2016. Praktek gadai sawah pada masyarakat Kecamatan Luyo Kabupaten Polewali mandar perspektif etika bisnis Islam. *J-Alif J Penelit Huk Ekon Syariah dan Budaya Islam*. 1(1):15–27. <https://doi.org/10.35329/JALIF.V1I1.432>
- Amalia RR, Prasetyo OR, Kadir. 2019. Analisis kesenjangan produktivitas padi di Jawa dan luar Jawa. In: Prosiding seminar nasional official statistics: pengembangan official statistics dalam mendukung implementasi sustainable development goals; 2019 Sep 24; Jakarta, Indonesia. Vol. 19. Jakarta: Politeknik Statistika STIS; p. 161–170.
- Amrullah ER, Pullaila A. 2020. Dampak penggunaan combine harvester terhadap kehilangan hasil panen padi di Provinsi Banten. *J Agro Ekon*. 37(2):113–122. <https://doi.org/10.21082/jae.v37n2.2019.113-122>
- Anugrah IS, Syahyuti, Hestina J. 2022. Tata kelola bantuan alat dan mesin pertanian sebagai instrumen pendukung pertanian modern. *Forum Penelit Agro Ekon*. 40(2):105–118.
- Apriani M, Rachmina D, Rifin A. 2018. Pengaruh tingkat penerapan teknologi pengelolaan tanaman terpadu (PTT) terhadap efisiensi teknis usahatani padi. *J Agribisnis Indones*. 6(2):119–132. <https://doi.org/10.29244/JAI.2018.6.2.121-132>
- Aryal JP, Sapkota TB, Krupnik TJ, Rahut DB, Jat ML, Stirling CM. 2021. Factors affecting farmers' use of organic and inorganic fertilizers in South Asia. *Environ Sci Pollut Res*. 28(37):51480–51496. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13975-7>
- Ashari, Susilowati S, Sumaryanto, Sumedi, Suryani E, Purwantini T, Suryadi M, Hidayat D, Maulana M, Ar-rozi M. 2021. Monitoring dan evaluasi dinamika pembangunan pertanian dan perdesaan: Patanas. Laporan Akhir Penelitian. Bogor: Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Boy D, Yumiati Y, Andriani E. 2024. Pengaruh penggunaan combine harvester terhadap produktivitas. *Mikroba J Ilmu Tanaman, Sains Dan Teknol Pertan*. 1(2):29–36. <https://doi.org/10.62951/MIKROBA.V1I2.90>
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. Luas panen, produksi, dan produktivitas padi menurut provinsi - Tabel Statistik. Badan Pusat Statistik [Internet]. [accessed 2025 Mar 13]. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTQ5OCMy/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>
- Brown M. 2017. Cobb–Douglas functions. In: Vernengo M, Caldentey E, Ghosh J, editors. *The New Palgrave dictionary of economics*. London: Palgrave Macmillan; p. 862–863. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5_480-2
- Bumulo S, Adiwibowo S, Sjaf S. 2018. The dynamics of land tenure in multi-ethnic society. *Sodality J Sosio Pedesaan*. 5(3):218–225. <https://doi.org/10.22500/sodality.v5i3.19395>
- Cahyati. 2017. Pelaksanaan bagi hasil pada pengolahan lahan sawah di Desa Wotan Kecamatan Sukolilo Kabupaten Pati dalam akad muzara'ah. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Caulfield ME, Hammond J, Fonte SJ, Van Wijk M. 2020. Land tenure insecurity constrains cropping system investment in the Jordan Valley of the West Bank. *Sustainability*. 12(16):6557. <https://doi.org/10.3390/SU12166557>
- Chau NT, Ahamed T. 2022. Analyzing factors that affect rice production efficiency and organic fertilizer choices in Vietnam. *Sustainability*. 14(14):14148842. <https://doi.org/10.3390/su14148842>
- Chhom V, Tsusaka TW, Datta A, Ahmad MM. 2023. Factors influencing paddy producers' profitability and sale to markets: evidence from Battambang Province, Cambodia. *Cogent Food Agric*. 9(1):1–31. <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2193311>

- Das M, Dutta MK. 2025. Does labour migration affect land renting behaviour of farm households? Heckman selection approach. *Indian J Agric Econ.* 80(2):353–369. <https://doi.org/10.63040/25827510.2025.02.006>
- Deras S, Luju MT. 2024. Perbandingan produktivitas dan pendapatan usahatani padi sawah berdasarkan status kepemilikan lahan. *J Agriuma.* 6(1):1–9. <https://doi.org/10.31289/agri.v6i1.11633>
- Dewi WK, Prayuginingsih H, Muliasari RM. 2023. Pengaruh pola kepemilikan lahan terhadap produktivitas usahatani padi di Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember. *Agri Anal J.* 1(2):58–62. <https://doi.org/10.47134/AGRI.V1I2.2023>
- [Ditjen PSP] Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. 2022. Pedoman bantuan premi asuransi usaha tani padi (AUTP) tahun anggaran 2022. Jakarta: Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian.
- Ekta, Vardhan P. 2025. Assessing key factors influencing rental housing choices and affordability for economically weaker Sections (EWS): a neighborhood study in Delhi. *J Contemp Urban Aff.* 9(1):76–94. <https://doi.org/10.25034/ijcua.2025.v9n1-5>
- Faoziyah U, Rosyaridho MF, Panggabean R. 2024. Unearthing agricultural land use dynamics in Indonesia: between food Security and policy interventions. *Land (Basel).* 13(12):13122030. <https://doi.org/10.3390/land13122030>
- Gandharum L, Hartono DM, Karsidi A, Ahmad M, Prihanto Y, Mulyono S, Sadmono H, Sanjaya H, Sumargana L, Alhasanah F. 2024. Past and future land use change dynamics: assessing the impact of urban development on agricultural land in the Pantura Jabar region, Indonesia. *Environ Monit Assess.* 196(7):645. <https://doi.org/10.1007/s10661-024-12819-4>
- Handayani A. 2020. Identifikasi sistem tanam dan varietas padi yang dikembangkan petani di Kabupaten Pemalang. *J Litbang Provinsi Jawa Teng.* 18(1):13–23. <https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v18i1.803>
- Haryono D, Hudoyo A, Mayasari I. 2021. The sustainable agricultural mechanization of rice farming and its impact on land productivity and profit in Lampung Tengah Regency. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 739(1):012056. <https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1755-1315/739/1/012056>
- Hasniah, Sadat MA, Imran AN. 2021. Perbandingan pendapatan petani padi sawah berdasarkan status penguasaan lahan (studi kasus di lingkungan Betang Kelurahan Baju Bodoa Kecamatan Maros Baru Kabupaten Maros). *J Agribis.* 9(2):163–172.
- Irawan B, Ariningsih E. 2015. Dinamika kebijakan dan ketersediaan lahan pertanian. In: Hermanto, Russtra I, Bambang I, editors. *Panel petani nasional: mobilisasi sumberdaya dan penguatan kelembagaan pertanian.* Jakarta: IAARD Press; p. 9–26.
- Irawan S, Antriayandarti E. 2021. Fertilizer application, climate change and rice production in rural Java. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 755(1):1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/755/1/012086>
- Kamugisha R, Sarwatt A, Yusuf O, Charles A. 2025. Navigating financial barriers: examining agricultural credit accessibility for smallholder paddy farmers in Mvomero. *Res J Bus Financ.* 4(1):900. <https://doi.org/10.58721/rjbf.v4i1.900>
- [Kementerian PPN/Bappenas] Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaaan Pembangunan Nasional. 2025. Rencana pembangunan jangka menengah nasional tahun 2025-2029. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaaan Pembangunan Nasional [Internet]. [accessed 2025 Mar 13]. <https://private-rpjmn.bappenas.go.id/repository/files/shares/Relayout Narasi RPJMN Tahun 2025-2029.pdf>
- Khomaizah K, Tjoanda M, Matuankotta JK. 2023. Pelaksanaan gadai tanah menurut masyarakat adat Madura. *PATTIMURA Leg J.* 2(2):10496.
- Kusuma L, Siregar P, Bencin K. 2020. Praktik gadai tanah pertanian di Nagori Bandar Rakyat, Kecamatan Bandar, Kabupaten Simalungun. *At-Tawassuth J Ekon Islam.* 5(1):97–119. <http://dx.doi.org/10.30829/ajei.v5i1.7898>
- Lanamana W. 2019. Measurement of economic efficiency of upland rice farming in different land ownership status in Mausambi Village, Maurole Sub-District, Ende Regency. *J Agrisep Kaji Masal Sos Ekon Pertan dan Agribisnis.* 18(2):387–402. <https://doi.org/10.31186/JAGRISEP.18.2.387-402>
- Lapadengan B. 2015. Menggadaikan hak atas tanah menurut sistem hukum adat di Indonesia. *Lex Adm.* 3(1):75–84.
- Li J, Song S, Sun G. 2022. Non-farm employment, farmland renting and farming ability: Evidence from China. *International J Environ Res Public Heal* 2022. 19(9):5476. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19095476>
- Mandal R, Taku C. 2025. The Cobb-Douglas production function: applicability and limitation. *Agric Arch.* 4(1):43–47. <https://doi.org/https://doi.org/10.51470/agri.2025.4.1.43>

- Marlina G, Andriani D, Jayalaksamana M, Pramana A. 2023. Potensi keragaman sumber daya genetik padi lokal di Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. *Pangan*. 32(2):103–110. <https://doi.org/10.33964/jp.v32i2.635>
- Mubarokah SL, Syamsuddin A. 2024. Penerapan sistem bagi hasil petani penyakap terhadap efisiensi usahatani padi. *J Pertan*. 15(1):13049. <https://doi.org/10.30997/jp.v15i1.13049>
- Munajat. 2023. Strategi unggul peningkatan ekonomi rumah tangga petani yang mengalami fragmentasi lahan. Bandung: Widina.
- Nainggolan S, Fitri Y, Saputra A. 2023. Comparative analysis of rice farming with tabela and tapin system in Tanjung Jabung Timur Regency, Jambi Province. *J Agric Crop*. 9(92):172–177. <https://doi.org/10.32861/jac.92.172.177>
- Novia RA, Satriani R. 2020. Pengaruh status penguasaan lahan terhadap produksi padi sawah tada hujan di Kabupaten Banyumas. *J Agrica*. 13(1):3318. <https://doi.org/10.31289/agrica.v13i1.3318>
- Novianti AS, Syahni Z R, Khairati R. 2019. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani dalam menggunakan benih padi bersertifikat di Nagari Sumani Kecamatan X Koto Singkarak Kabupaten Solok. *JOSETA J Socio-economics Trop Agric*. 1(2):39–47. <https://doi.org/10.25077/joseta.v1i2.144>
- Nurhidayati R, Agustina T. 2024. Analisis komparasi dan faktor sosial ekonomi petani padi yang memengaruhi penerapan sistem tanam jajar legowo di Kecamatan Muncar. *Mediagro J Ilmu-Ilmu Pertan*. 20(1):97–112. <https://doi.org/10.31942/mediagro.v20i1.10514>
- Nuswardhani SK. 2019. Kajian serapan benih padi bersertifikat di Indonesia periode 2012–2017. *Agrika*. 13(2):162–176. <https://doi.org/10.31328/ja.v13i2.1207>
- Pasaribu M, Istriningsih. 2020. Pengaruh status kepemilikan lahan terhadap pendapatan petani berlahan sempit di Kabupaten Indramayu dan Purwakarta. *J Pengkaj dan Pengemb Teknol Pertan*. 23(2):187–198. <https://doi.org/10.21082/jppt.v23n2.2020.p187-198>
- Prasetyo OR, Kadir. 2019. Teknik penanaman jajar legowo untuk peningkatan produktivitas padi sawah di Jawa Tengah. *J Litbang Sukowati Media Penelit dan Pengemb*. 3(1):28–40. <https://doi.org/10.32630/SUKOWATI.V3I1.88>
- Pribadi DO, Saifullah K, Iman LOS, Nurdin M, Putra AS. 2023. Urban transition in monsoon Asian megacity: Will paddy fields in the rural–urban fringe persist? Insight from Jakarta–Bandung mega urban region, Indonesia. In: Alam Z, editor. *Urban transitions urban sustain*. Singapore: Springer; p. 107–124. https://doi.org/10.1007/978-981-99-2695-4_7
- Puspitasari MS. 2017. Analisis efisiensi penggunaan faktor produksi pada usahatani padi dengan menggunakan benih bersertifikat dan non sertifikat di Desa Air Satan Kecamatan Muara Beliti Kabupaten Musi Rawas. *Societa*. 6(1):46–56. <https://doi.org/10.32502/jscct.v6i1.622>
- Rachman B, Ariningsih E, Sudaryanto T, Ariani M, Septanti KS, Adawiyah CR, Ashari, Agustian A, Salim HP, Tarigan H, et al. 2022. Sustainability status, sensitive and key factors for increasing rice production: a case study in West Java, Indonesia. *PLoS One*. 17(2):0274689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274689>
- Rachmatullah A. 2017. Polarisasi orientasi pemanfaatan lahan kultural untuk pembangunan ekowisata di Ranah Minang Sumatera Barat [Thesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- Rahayu HSP, Herawati. 2021. Keberlanjutan penerapan teknologi padi sawah ramah lingkungan dalam aspek kapasitas petani dan sifat inovasi di Sulawesi Tengah. *J Penyul*. 17(2):228–236. <https://doi.org/10.25015/17202133534>
- Reynès F. 2019. The Cobb–Douglas function as a flexible function: a new perspective on homogeneous functions through the lens of output elasticities. *Math Soc Sci*. 97:11–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mathsocsci.2018.10.002>
- Rondhi M, Adi AH. 2018. Pengaruh pola pemilikan lahan terhadap produksi, alokasi tenaga kerja, dan efisiensi usahatani padi. *J Agribus Rural Dev Res*. 4(2):101–110. <https://doi.org/10.18196/agr.4265>
- Rusastra IW, Sumaryanto, Sumedi, Suryadi M, Sukarman. 2021. Dinamika distribusi dan transformasi lahan pertanian: perspektif kebijakan menuju ketersediaan dan akses berkeadilan. In: *Transfromasi pertanian dan perdesaan untuk kesejahteraan petani: pembelajaran dari survei Patanas*. Bogor: Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian; p. 1–16.
- Rusydi BU, Rusli Muh. 2022. Pemanfaatan teknologi pertanian dan pengaruhnya terhadap pendapatan petani. *ICOR J Reg Econ*. 3(1):42–52.
- Sahu RK, Patnaik SSC, Sah RP. 2020. Quality seed production in rice. Odisha: ICAR-National Rice Research Institute.

- Saraswati Y, Nabila N, Penggalih PM. 2025. Pola kecenderungan migrasi kaum muda perdesaan dan pengaruhnya terhadap regenerasi petani di Provinsi Jawa Timur. *Anal Kebijak Pertan.* 23(1):1–18. <https://doi.org/10.21082/akp.v23n1.2025.1-18>
- Sari H, Sukmana Y. 2023. Sensus Pertanian 2023, jumlah petani gurem naik jadi 16,89 juta. *Kompas.com* [Internet]. [accessed 2025 Mar 13]. <https://money.kompas.com/read/2023/12/04/180000726/sensus-pertanian-2023-jumlah-petani-gurem-naik-jadi-16-89-juta>
- Sarjana IM, Dewi L, Ayu I. 2015. Faktor-faktor pendorong alihfungsi lahan sawah menjadi lahan non-pertanian (Kasus: Subak Kerdung, Kecamatan Denpasar Selatan). *J Manaj Agribisnis.* 3(2):26303.
- Sarwani M. 2023. Sawah kita yang terus menyusut. *Kompas.com* [Internet]. [accessed 2025 Apr 24]. <https://money.kompas.com/read/2023/03/03/145038026/sawah-kita-yang-terus-menysusut?page=all>
- Sepúlveda RAT, Monje JHC, Guesmi B. 2023. Land tenure and cost inefficiency: the case of rice (*Oryza sativa* L.) cultivation in Chile. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo.* 55(2):61–75. <https://doi.org/10.48162/rev.39.109>
- Singirankabo UA, Ertsen MW. 2020. Relations between land tenure security and agricultural productivity: exploring the effect of land registration. *Land (Basel).* 9(5):138. <https://doi.org/10.3390/LAND9050138>
- Sudaryanto T. 2016. Membangun daya tahan pertanian dan pangan melalui pemberdayaan petani dan perlindungan pertanian sesuai UUD no. 19/2013. In: Syahyuti, Susilowati S, Agustian A, Sayaka B, Ariningsih E, editors. Prosiding seminar nasional perlindungan dan pemberdayaan pertanian dalam rangka pencapaian kemandirian pangan nasional dan peningkatan kesejahteraan petani; 2015 Nov 10; Bogor, Indonesia. Bogor: IAARD Press; p. 75–80.
- Suharyon, Murni WS, Bobihoe J. 2021. Percepatan diseminasi VUB padi Balitbangtan melalui UPBS di Provinsi Jambi. *J Ilm Ilmu Terap Univ Jambi.* 5(2):213–219. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v5i2.15956>
- Suherman S, Imran A. 2020. Pentingnya status kepemilikan hak atas tanah dalam rangka menuju kesejahteraan masyarakat desa. *Indones J Soc Engagem.* 1(1):99–116. <https://doi.org/10.33753/ijse.v1i1.8>
- Sujana KA, Sudiatmaka K, Adnyani NKS. 2020. Efektifitas pelaksanaan Undang Undang Nomor 2 Tahun 1960 tentang Perjanjian Bagi Hasil terhadap tanah pertanian di Desa Umejero Kecamatan Busungbiu Kabupaten Buleleng. *J Komunitas Yustisia.* 3(2):114–123.
- Susilowati SH. 2015. Penguasaan lahan pertanian pada berbagai tipe agroekosistem. In: Hermanto, Rusastra I, Irawan B, editors. *Panel petani nasional: mobilisasi sumber daya dan penguatan kelembagaan pertanian.* Jakarta: IAARD Press; p. 41–59.
- Syarifudin M, Nuraini I, Wahyudi S. 2019. Analisis produksi beras tiap provinsi di Indonesia Tahun 2011–2016. *J Ilmu Ekon.* 3(4):517–531. <https://doi.org/10.22219/jie.v3i4.10259>
- Tarigan H, Suhaeti R, Rivai R, Darwis V, Suhartini S. 2017. Analisis tipologi dan penguatan kelembagaan petani kecil dalam rangka transformasi menuju petani komersial. *Laporan Akhir Penelitian.* Bogor: Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Tarigan H, Suhaeti RN. 2018. Karakteristik komersial dan perubahan sosial petani kecil. *Forum Penelit Agro Ekon.* 36(2):129–142. <https://doi.org/10.21082/fae.v36n2.2018.129-142>
- Tongat, Anggraeny I. 2018. Exploring pawn and its legal practices in Indonesia: a study of challenges and solution. *J Law, Policy Glob.* 73:134–138.
- Utomo SJ, Wulandari D. 2020. Sistem sewa lahan pertanian masyarakat pedesaan dalam perspektif ekonomi. *JDEP J Din Ekon Pembang.* 3(1):27–33. <https://doi.org/10.33005/JDEP.V3I1.101>
- Vijayamohanan PN, Rju MA. 2024. Perfect multicollinearity and dummy variable trap: explaining the unexplained. *MPRA Paper No. 120376.* Munich: Munich Personal RePEc Archive.
- Wahyuni W, Busrah B. 2021. Pelaksanaan sistem bagi hasil gadai sawah antara penggadai dan penggarap sawah di Desa Patampanua Kecamatan Matakali Kabupaten Polewali Mandar. *J-Alif J Penelit Huk Ekon Syariah dan Budaya Islam.* 6(2):2328. <https://doi.org/10.35329/jalif.v6i2.2328>
- Yofa R, Syahyuti, Adawiyah C. 2020. Peran kaum milenial di sektor pertanian pada era Covid-19. In: Suryana A, Rusastra I, Sudaryanto T, Pasaribu S, editors. *Dampak pandemi Covid-19: perspektif adaptasi dan resiliensi sosial ekonomi pertanian.* Jakarta: IAARD Press; p. 571–590.
- Yuhan U, Nurjannah N, Rozalina R, Ichsan I, Zulfahmi Z. 2022. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi padi sawah di Desa Paya Bilisa Kecamatan Birem Bayeun Kabupaten Aceh Timur. *J Ekon Pertan Unimal.* 5(1):16–21. <https://doi.org/10.29103/jepu.v5i1.8165>

- Yuliyadi S, Sulistyowati L, Karmana M. 2019. Dinamika penguasaan lahan dan tingkat kesejahteraan petani padi sawah di Kecamatan Patokbeusi Kabupaten Subang. *J Agroekoteknologi dan Agribisnis*. 2(2):27–36. <https://doi.org/10.51852/jaa.v2i2.371>
- Zeng D, Alwang J, Norton G, Jaleta M, Shiferaw B, Yirga C. 2018. Land ownership and technology adoption revisited: improved maize varieties in Ethiopia. *Land Use Policy*. 72:270–279. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.047>
- Zimah UA, Herawati H, Aviny EY. 2023. Analisis pendapatan usahatani padi berdasarkan status penguasaan lahan di Kecamatan Grabag Kabupaten Purworejo. *Forum Agribisnis*. 13(1):78–85. <https://doi.org/10.29244/FAGB.13.1.78-85>