

## EFISIENSI TEKNIS USAHATANI JAGUNG DI KABUPATEN MOJOKERTO JAWA TIMUR DENGAN PENDEKATAN STOCHASTIC PRODUCTION FRONTIER (SPF)

Sita Nadtifatul Ilmi<sup>1)</sup>, Nuriah Yuliati<sup>2)</sup>, dan Dita Atasa<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Departemen Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar - Surabaya, Indonesia  
e-mail: <sup>2)</sup>nuriah\_y@upnjatim.ac.id

(Diterima 9 Januari 2025 / Revisi 22 Februari 2025 / Disetujui 3 Maret 2025)

### ABSTRACT

*Corn is a fundamental agricultural commodity that significantly impacts Indonesia's food security and economy. Data from the Central Bureau of Statistics (BPS) indicates that the agriculture sector's contribution to the Gross Domestic Product (GDP) rose from Rp 1,555.207 trillion in 2015 to Rp 1,900.348 trillion in 2018. The expansion of maize cultivation area and production has not resulted in stable productivity, revealing technical efficiency limitations in farming that affect the sustainability and competitiveness of the agricultural industry. This study seeks to evaluate the technical efficiency of maize farming and the elements that affect it, encompassing farmers' production as well as social and economic dimensions. This study examines Mojokarang Village in Dlanggu District, Mojokerto Regency, recognised as the second-largest maize production centre in the region. The site was selected because maize serves as the principal revenue source for local farmers and there are signs that agricultural technological efficiency can be enhanced. This study utilises stochastic frontier analysis and Tobit regression, with a sample of 76 maize producers. The findings demonstrate that production parameters, including land area, seeds, and fertilisers, substantially affect technical efficiency, but labour and pesticides do not exert a significant influence. The mean technical efficiency of farmers in Mojokarang Village is 0.8220, suggesting that while farmers function with considerable efficiency, there remains potential for enhancement. From a socioeconomic standpoint, farming experience and land ownership status substantially impact technical efficiency, whereas age, educational attainment, and family size exhibit no significant effect.*

**Keywords:** corn, production factors, social factors, technical efficiency, tobit model

### ABSTRAK

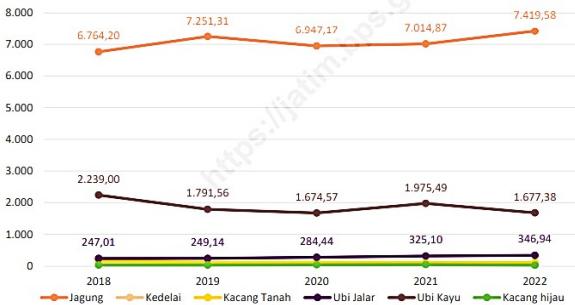
Jagung merupakan komoditas pertanian fundamental yang berdampak signifikan terhadap ketahanan pangan dan perekonomian Indonesia. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa kontribusi sektor pertanian terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) meningkat dari Rp 1.555,207 triliun pada tahun 2015 menjadi Rp 1.900,348 triliun pada tahun 2018. Perluasan areal budidaya dan produksi jagung belum menghasilkan produktivitas yang stabil, sehingga mengungkap keterbatasan efisiensi teknis dalam usaha tani yang memengaruhi keberlanjutan dan daya saing industri pertanian. Studi ini berupaya mengevaluasi efisiensi teknis usaha tani jagung dan elemen-elemen yang memengaruhinya, yang mencakup produksi petani serta dimensi sosial dan ekonomi. Studi ini mengkaji Desa Mojokarang di Kecamatan Dlanggu, Kabupaten Mojokerto, yang dikenal sebagai sentra produksi jagung terbesar kedua di wilayah tersebut. Lokasi tersebut dipilih karena jagung berfungsi sebagai sumber pendapatan utama bagi petani lokal dan terdapat tanda-tanda bahwa efisiensi teknologi pertanian dapat ditingkatkan. Studi ini menggunakan analisis frontier stokastik dan regresi tobit, dengan sampel 76 petani jagung. Temuan menunjukkan bahwa parameter produksi, termasuk luas lahan, benih, dan pupuk, secara substansial memengaruhi efisiensi teknis, tetapi tenaga kerja dan pestisida tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Rata-rata efisiensi teknis petani di Desa Mojokarang adalah 0,8220, menunjukkan bahwa meskipun petani beroperasi dengan efisiensi yang cukup tinggi, masih terdapat potensi untuk ditingkatkan. Dari sudut pandang sosial ekonomi, pengalaman bertani dan status kepemilikan lahan secara substansial memengaruhi efisiensi teknis, sementara usia, tingkat pendidikan, dan jumlah anggota keluarga tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan.

**Kata Kunci:** efisiensi teknis, faktor produksi, faktor sosial, jagung, model tobit

## PENDAHULUAN

Jagung merupakan tanaman pangan utama di Indonesia, yang memegang peranan krusial dalam ketahanan pangan dan perekonomian nasional. Jagung berfungsi sebagai pengganti beras dalam konsumsi masyarakat dan merupakan bahan baku utama bagi sektor pakan ternak (Metkono *et al.*, 2023).

Jagung di Indonesia menempati peringkat kedua sebagai komoditas pangan terbesar setelah beras dan berfungsi sebagai alternatif beras di banyak tempat, terutama di wilayah yang produksi berasnya terbatas (Indaka, 2023). Data Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Timur (2023) menunjukkan bahwa produksi jagung di Jawa Timur meningkat dari 6,76 juta ton pada tahun 2018 menjadi 7,42 juta ton pada tahun 2022. Pertumbuhan paling signifikan terjadi pada tahun 2019 dan 2022, masing-masing sebesar 7,20% dan 5,77%. Gambar 1 menggambarkan peningkatan produksi jagung relatif terhadap komoditas pangan lainnya dalam subsektor palawija selama lima tahun terakhir.



Gambar 1. Produksi Tanaman Palawija di Jawa Timur tahun 2018-2022

Sumber: Dinas Kominfo, 2021

Jawa Timur merupakan salah satu provinsi penghasil jagung terbesar di Indonesia, memberikan kontribusi yang substansial terhadap produksi nasional. Beberapa daerah di Jawa Timur menunjukkan tingkat produksi tertinggi, terutama Kabupaten Mojokerto (Dinas Kominfo, 2021). Kabupaten Mojokerto, khususnya Kecamatan Dlanggu, merupakan sentra produksi jagung terkemuka, dengan perkembangan yang positif baik dari segi luas lahan maupun produktivitas. Pada tahun 2022, luas areal tanam jagung di Kecamatan Dlanggu mencapai 29.490 hektar, dengan produk-

si maksimum 157.355 ton gabah kering panen, meningkat 39.053 ton dibandingkan tahun sebelumnya (BPS, 2022). Tabel 1 menggambarkan luas panen, produksi, dan produktivitas jagung di Kecamatan Dlanggu selama lima tahun terakhir.

Tabel 1. Produksi Tanaman Jagung di Tingkat Kecamatan Dlanggu

No	Tanah Panen (ha)	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
1.	2018	2.079	19.030,35	9.154
2.	2019	2.606	21.085,75	8.091
3.	2020	3.022	31.253,73	10.342
4.	2021	3.052	30.002,99	9.831
5.	2022	2.973	32.205,65	10.833

Sumber: BPS, 2022

Berdasarkan Tabel 1, Kabupaten Dlanggu menunjukkan variasi luas panen, hasil panen, dan produktivitas jagung. Luas panen dan produksi meningkat pada tahun 2018-2019; namun, produktivitas menurun. Sebaliknya, selama tahun 2019-2020, terjadi peningkatan di semua aspek. Puncak produktivitas terjadi pada tahun 2022, mencapai 10.833 ton/ha, menjadikannya tahun paling sukses untuk jagung di Kabupaten Dlanggu.

Kabupaten Dlanggu terdiri dari 16 desa, di antaranya Desa Mojokarang yang ditetapkan untuk pertanian jagung, dengan hasil panen sekitar 1.500 ton setiap musim tanam. Produktivitas produksi jagung dipengaruhi oleh berbagai aspek, termasuk pemanfaatan *input*, kondisi lahan, perubahan iklim, dan serangan hama dan penyakit (Hilalullaily *et al.*, 2021). Fluktuasi produktivitas dapat memengaruhi perekonomian lokal; Oleh karena itu, inisiatif yang bertujuan meningkatkan produktivitas diharapkan dapat meningkatkan tingkat produktivitas dan mengurangi biaya pertanian, sehingga meningkatkan pendapatan petani (Firman *et al.*, 2016). Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memastikan aspek-aspek yang dapat meningkatkan efisiensi teknis budidaya jagung.

Penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Winarso *et al.* (2021) yang menekankan pentingnya pemanfaatan *input* yang efisien dalam meningkatkan hasil pertanian jagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji parameter produksi yang memengaruhi efisiensi

teknis budidaya jagung di Desa Mojokarang, Kecamatan Dlanggu, Kabupaten Mojokerto.

## METODE

### WAKTU DAN LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama sembilan bulan, dari Februari hingga Desember 2024, yang meliputi tahapan-tahapan seperti penyusunan proposal dan kuesioner, pengumpulan dan pengolahan data, analisis data, dan penyusunan laporan. Lokasi penelitian adalah Desa Mojokarang, Kecamatan Dlanggu, Kabupaten Mojokerto. Lokasi ini dipilih karena Desa Mojokarang merupakan salah satu sentra produksi jagung utama di Kabupaten Mojokerto.

### JENIS DAN SUMBER DATA

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Menurut Clark & Creswell (2015), pendekatan kuantitatif adalah suatu rancangan penelitian yang mencakup prosedur sistematis untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan data dalam bentuk numerik untuk menjelaskan dan menjawab permasalahan penelitian serta menguji variabel-variabel tertentu berdasarkan hipotesis yang telah ditetapkan. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder sebagai sumber informasi. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan responden petani. Data sekunder diperoleh dari berbagai referensi ilmiah yang kredibel, antara lain buku akademik, artikel ilmiah, dan laporan dari instansi resmi terkait. Setelah data terkumpul, data tersebut dianalisis dan diinterpretasikan untuk menghasilkan temuan penelitian.

### METODE PENENTUAN SAMPEL

Penelitian ini menerapkan teknik pengambilan sampel acak berstrata proporsional. Menurut Sugiyono (2017), teknik ini digunakan ketika populasi terdiri dari berbagai elemen dan terbagi dalam strata proporsional. Metode ini memilih sampel secara proporsional dari setiap kategori populasi melalui proses acak menggunakan undian, sehingga setiap anggota memiliki peluang yang sama untuk dipilih. Ukuran sampel keseluruhan dihitung menggunakan rumus Slovin.

$$\begin{aligned}
 n &= N/(1+Ne^2) \\
 n &= 319/(1+319(10\%)^2) \\
 &= 319/4,19 \\
 &= 76 \text{ sampel}
 \end{aligned}$$

Stratifikasi dalam penelitian ini didasarkan pada luas lahan jagung milik petani di Desa Mojokarang. Hal ini dilakukan karena variasi luas lahan memengaruhi efisiensi teknis usahatani. Klasifikasi luas lahan mengacu pada pendekatan yang digunakan oleh Natsir (2004), yang membagi luas lahan menjadi tiga kategori: lahan kecil (0-1 ha), lahan sedang (1-2 ha), dan lahan besar (>2 ha). Stratifikasi ini juga didasarkan pada kondisi empiris di wilayah penelitian, di mana mayoritas petani memiliki lahan dalam rentang ini.

Metode stratifikasi ini menggunakan teknik *proportional stratified random sampling*, di mana jumlah sampel pada setiap kategori dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah sampel} = (\text{Jumlah Sub populasi})/(\text{Jumlah Populasi}) \times \text{Jumlah sampel yang dibutuhkan}.$$

Sebaran populasi dan ukuran sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Jumlah Populasi dan Sampel Petani Jagung di Desa Mojokarang**

Bagian	Jumlah Populasi (Orang)	Jumlah Sampel (Orang)
0-1 ha	160	38
1-2 ha	110	26
>2	49	12
<b>Total</b>	<b>319</b>	<b>76</b>

Keterangan: ha = 160/319 × 76 = 38,1 = 38

1-2 ha = 110/319 × 76 = 26,2 = 26

>2 ha = 49/319 × 76 = 11,6 = 12

### METODE PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

Pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif berdasarkan data primer dan sekunder. Analisis kualitatif dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan lokasi penelitian, karakteristik petani, kondisi usahatani, dan penggunaan *input* produksi. Analisis kuantitatif meliputi perhitungan efisiensi teknis dan faktor-faktor yang memengaruhinya menggunakan metode *Stochastic Production Frontier* (SPF). Metode SPF

digunakan untuk mengestimasi efisiensi teknis petani jagung, menghasilkan skor efisiensi ber-kisar antara 0 hingga 1. Regresi Tobit kemudian digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi teknis.

### METODE STOCHASTIC PRODUCTION FRONTIER (SPF)

Analisis Frontier Stokastik (SFA) adalah metode parametrik yang menggunakan fungsi produksi yang diasumsikan atau diestimasi secara statistik untuk menganalisis hubungan antara *input* dan *output* (Coelli *et al.*, 2005). Metode ini memungkinkan eksplorasi parameter lain dalam teknologi produksi dan sekaligus estimasi efisiensi teknis serta identifikasi dampak inefisiensi teknis melalui analisis efisiensi teknis yang dikembangkan oleh Battese & Coelli (1995). Dalam studi ini, metode Analisis Frontier Stokastik (SFA) dipilih untuk mengestimasi efisiensi teknis menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas berdasarkan data cross-sectional, sesuai dengan model yang diusulkan oleh (Kumbhakar & Love ll, 2000). Variabel yang digunakan meliputi luas lahan, tenaga kerja, benih, pestisida, dan pupuk, sedangkan variabel *output* yang dianalisis adalah produksi usahatani jagung.

### METODE REGRESI TOBIT

Regresi Tobit secara efektif mengidentifikasi intensitas faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi teknis, memvalidasi konsistensi hasil Analisis Batas Stokastik, dan menilai dampak variabel eksternal terhadap proses produksi, baik arah maupun signifikansinya. Nilai efisiensi teknis yang diperoleh dari studi SFA berkisar antara 0,00 hingga 1,00, dengan regresi Tobit digunakan untuk menguji korelasi antara tingkat efisiensi teknis dan karakteristik petani. Faktor-faktor yang diyakini memengaruhi efisiensi teknis budidaya jagung di Desa Mojokarang meliputi usia petani, pengalaman bertani, tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga, dan status kepemilikan lahan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### KARAKTERISTIK RESPONDEN

Karakteristik responden mencerminkan atribut individu dan kelompok dalam sebuah studi atau survei yang digunakan peneliti untuk me-

ngumpulkan informasi tentang kondisi sosial dan ekonomi petani di Desa Mojokarang. Karakteristik ini dapat dianalisis dari berbagai perspektif demografi, seperti usia, pengalaman bertani, tingkat pendidikan, dan jumlah tanggungan.

Tabel 3. Karakteristik Responden Petani Jagung di Desa Mojokarang

Karakteristik	Mean	Std. Dev.	Min	Max	%
<b>Umur (tahun)</b>	48,08	7,61	30	61	
<40					16
40-60					80
>60					4
<b>Pengalaman Bertani (tahun)</b>	10,67	6,93	1	30	
<10					59
10-20					32
>20					9
<b>Pendidikan</b>	6,95	4,10	TS	SMA	
TS					20
SD					32
SMP					26
SMA					22
<b>Jumlah Tanggungan Keluarga (Orang)</b>	5,41	1,26	3	8	
<5					25
5-6					55
>6					20

Keterangan: TS = Tidak Sekolah

Hasil analisis karakteristik responden yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa mayoritas petani jagung di Desa Mojokarang berusia antara 40 dan 60 tahun, yaitu sebesar 80%. Menurut Nuwa *et al.*, (2022), Kelompok usia produktif sangat penting dalam pertanian, karena petani dalam kelompok usia ini memiliki kemampuan fisik dan pengalaman kerja yang lebih unggul dibandingkan mereka yang berusia di atas 60 tahun, yang dianggap kurang produktif. Petani dalam kategori ini dianggap memiliki potensi yang cukup besar untuk meningkatkan produksi pertanian jagung.

Lebih lanjut, mayoritas petani memiliki pengalaman bertani kurang dari 10 tahun (59%), menunjukkan bahwa banyak yang baru mengenal sektor pertanian. Dari segi pendidikan, rata-rata petani hanya berpendidikan Sekolah Dasar (SD), dengan 32% telah mencapai tingkat tersebut, sedangkan proporsi terendah terdapat pada petani tanpa pendidikan (S1). Wawancara menunjukkan

bahwa sebagian besar petani memilih industri pertanian karena pengaruh keluarga, dengan banyak yang meneruskan usaha yang telah lama didirikan oleh orang tua atau kerabat mereka. Lebih lanjut, beberapa petani memilih pertanian berdasarkan faktor keuangan dan ketersediaan modal perusahaan.

Petani dengan tingkat pendidikan terbatas memiliki beragam motivasi untuk memilih pertanian, termasuk pengaruh lingkungan dan prevalensi pertanian di antara rekan-rekan mereka. Lebih lanjut, tanaman hortikultura yang mereka tanam memengaruhi keputusan mereka karena kebutuhan perawatan yang relatif rendah dan harga pasar yang menguntungkan (Kusumo & Mukti, 2019). Mayoritas petani memiliki keluarga yang terdiri dari 5 hingga 6 orang, mewakili 55%. Petani dengan keluarga besar biasanya membutuhkan gaji yang lebih tinggi untuk menutupi biaya hidup mereka. Jika pendapatan tersebut tidak mencukupi, maka dapat mengakibatkan kemiskinan bagi mereka (Rungkat *et al.*, 2020).

#### FAKTOR PRODUKSI USAHATANI JAGUNG

Memahami pengaruh penggunaan masing-masing analisis fungsi produksi sangat penting untuk memahami dampak setiap faktor produksi dalam budidaya jagung. Studi ini mengkaji variabel *input* seperti luas lahan, tenaga kerja, benih, insektisida, dan pupuk. Estimasi fungsi produksi dilakukan dengan menggunakan dua metodologi: awalnya, metode *Ordinary Least Squares* (OLS), dan selanjutnya, metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Kedua strategi ini dilakukan secara bergantian untuk menemukan parameter teknologi dan tingkat penggunaan *input* dalam produksi jagung. Tahap awal dalam memperkirakan parameter fungsi produksi menggunakan OLS memberikan wawasan tentang kinerja rata-rata proses *input* produksi petani berdasarkan tingkat penggunaan teknologi yang dapat diakses. Teknik MLE digunakan untuk mencapai estimasi parameter yang lebih tepat dan memastikan nilai sigma kuadrat, gamma, dan rasio kemungkinan (LR). Tabel 4 menyajikan hasil analisis fungsi produksi yang dilakukan dengan metode OLS.

Penelitian ini mengungkapkan nilai  $R^2$  sebesar 0,610, yang menunjukkan bahwa variabel independen—luas lahan, tenaga kerja, benih, pes-

tisida, dan pupuk—menyumbang 61% varians variabel dependen, yaitu hasil panen jagung, di Desa Mojokarang. Secara bersamaan, 39% dipengaruhi oleh variabel tambahan yang tidak tercakup dalam model penelitian ini. Nilai  $\beta$  sebesar 1,780 menandakan bahwa pemanfaatan faktor *input* produksi beroperasi di bawah Skala Hasil Meningkat (IRTS), yang menunjukkan bahwa penambahan kuantitas *input* produksi akan menghasilkan peningkatan *output* produksi yang lebih tinggi secara proporsional di wilayah tersebut.

**Tabel 4. Hasil Fungsi Produksi Metode OLS**

Variabel	Koefisien	t-Hitung
Konstanta	4,147	12,964*
Luas lahan	1,130	2,304*
Tenaga kerja	-0,433	-0,697
Benih	2,125	2,036*
Pestisida	-1,054	-1,581
Pupuk	1,261	2,198*
Sigma-squared	0,047	
$\Sigma\beta_i$	1,780	
<b>R<sup>2</sup></b>		<b>0,610</b>

t-tabel  $\alpha$  (0,05), df: 70 = 1,994

Keterangan: \* = nyata pada  $\alpha$  5%

Selain itu, metode Estimasi Kemungkinan Maksimum (MLE) digunakan untuk mengkarakterisasi kinerja optimal entitas bisnis berdasarkan tingkat akses teknologi. Selain mengevaluasi tingkat signifikansi setiap *input* produksi, MLE juga berfungsi untuk memastikan nilai gamma, sigma kuadrat, dan rasio kemungkinan umum (LR). Pendekatan MLE dapat menghasilkan nilai-nilai ini, yang tidak dapat ditentukan oleh metode Kuadrat Terkecil Biasa (OLS). Temuan dari analisis fungsi produksi yang menggunakan pendekatan MLE ditampilkan dalam Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Fungsi Produksi Metode MLE**

Variabel	Koefisien	t-Hitung
Konstanta	4,526	9,599*
Luas lahan	1,166	2,321*
Tenaga kerja	-0,456	-0,642
Benih	2,564	2,173*
Pestisida	-1,014	-1,125
Pupuk	1,247	2,121*
Sigma-squared	0,083	2,355
Gamma	0,741	2,591
$\Sigma\beta_i$		3,507
<b>LR test of the one-sided error</b>		<b>11,241</b>

t-tabel  $\alpha$  (0,05), df: 70 = 1,994

Keterangan: \* = nyata pada  $\alpha$  5%

Berdasarkan hasil analisis, nilai sigma kuadrat ( $\sigma$ ) sebesar 0,083 menunjukkan adanya pengaruh faktor sosial dalam penelitian ini, dengan variasi produksi yang disumbangkan oleh faktor sosial mencapai 8,3%. Menurut Minarsih & Waluyati (2019), nilai sigma kuadrat yang kecil atau mendekati nol menunjukkan bahwa suku galat dari faktor sosial berdistribusi normal. Selain itu, nilai gamma ( $\gamma$ ) sebesar 0,741 menunjukkan bahwa sebesar 74% suku galat dalam model penelitian berasal dari pengaruh faktor sosial, sedangkan sebesar 26% disebabkan oleh faktor gangguan, seperti serangan hama, kesalahan model, dan pengaruh cuaca (Sularso & Sutanto, 2020). Nilai *generalized likelihood ratio* (LR) sebesar 11,241 menunjukkan adanya faktor sosial dalam usahatani jagung, karena nilai LR ini lebih besar dari nilai tabel yang ditetapkan oleh Kodde & Palm (1986), yaitu sebesar 2,706 pada taraf galat 5%. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Kabeakan *et al.*, (2022), yang menyatakan bahwa jika nilai LR lebih yang menyatakan bahwa apabila nilai LR lebih besar dari nilai tabel, maka tingkat efisiensi teknis yang dicapai masih di bawah 100% dan terdapat pengaruh faktor sosial dalam kegiatan usahatani.

Luas lahan berpengaruh nyata terhadap produksi usahatani jagung pada taraf signifikansi 5%, dengan nilai t hitung sebesar 2,321 lebih besar dari nilai t tabel sebesar 1,994 dan koefisien sebesar 1,166. Hal ini menunjukkan bahwa setiap penambahan luas lahan seluas satu hektar akan meningkatkan produksi jagung sebesar 1,1%. Temuan ini sejalan dengan penelitian Febriyanto & Pujiati (2021) yang juga menemukan bahwa luas lahan berpengaruh nyata terhadap produksi bawang merah. Rata-rata luas lahan yang digunakan petani di Desa Mojokarang adalah 0,60 hektar, yang tergolong kecil sehingga terdapat potensi untuk memperluas areal produksi jagung guna mencapai hasil yang lebih optimal.

Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel benih berpengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan produksi jagung pada taraf signifikansi 5%, dengan nilai t hitung sebesar 2,173, lebih besar dari nilai t tabel sebesar 1,994. Koefisien variabel benih sebesar 2,564, yang berarti setiap tambahan 1 kg benih dapat meningkatkan produksi jagung sebesar 2,5%, dengan asumsi peng-

gunaan *input* produksi lainnya tetap konstan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Permatasari (2019) di Desa Purworejo yang menunjukkan bahwa penggunaan benih bermutu dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi produksi bawang merah. Di Desa Mojokarang, terdapat tiga jenis varietas benih jagung yang digunakan: Jago, Perkasa, dan Sumo. Sebagian besar petani memilih varietas Jago karena ketahanannya yang lebih baik terhadap kondisi tanah dan iklim setempat, pertumbuhan yang lebih seragam, dan hasil panen yang lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya.

Variabel pupuk dalam penelitian ini menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap produksi jagung, dengan nilai t hitung sebesar 2,121, yang lebih besar dari nilai t tabel sebesar 1,994. Nilai koefisien untuk variabel pupuk adalah 1,247, yang berarti bahwa setiap tambahan 1 kg pupuk dapat meningkatkan produksi jagung sebesar 1,2%, dengan asumsi penggunaan *input* produksi lainnya tetap konstan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Gultom *et al.*, (2014), yang menunjukkan bahwa pupuk berdampak nyata pada produksi padi semi organik. Di Desa Mojokarang, petani telah menggunakan pupuk sesuai dengan rekomendasi yang disepakati, meskipun harga pupuk yang tinggi dan kurangnya stok pupuk bersubsidi memaksa mereka untuk meminimalkan penggunaannya. Beberapa petani juga mencari alternatif dengan mencampur molase dari pabrik gula sebagai pupuk, meskipun tidak semua petani menggunakan metode ini.

Variabel tenaga kerja dalam penelitian ini tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap produksi jagung ( $t$ -hitung  $-0,642 < 1,994$ ). Hal ini menunjukkan bahwa tambahan tenaga kerja tidak meningkatkan produksi secara signifikan. Efisiensi tenaga kerja mungkin sudah optimal, sehingga penambahan jumlah tenaga kerja tidak berdampak pada hasil produksi.

Penggunaan pestisida juga tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap produksi jagung ( $uji-t -1,125 < 1,994$ ). Hal ini dikarenakan petani di Desa Mojokarang telah menerapkan penggunaan pestisida sesuai dosis anjuran, sehingga tidak terdapat perbedaan hasil produksi yang signifikan meskipun dosis pestisida ditambah atau dikurangi.

## **EFISIENSI TEKNIS USAHATANI JAGUNG**

Efisiensi teknis mengacu pada penggunaan *input* produksi yang efektif oleh produsen jagung untuk mencapai produktivitas maksimum. Penelitian ini menganalisis efisiensi teknis menggunakan model fungsi produksi analisis *stochastic frontier* (SFA), yang menggabungkan dimensi *input* dan *output* produksi (Arifin *et al.*, 2024).

Hasil analisis menunjukkan sejauh mana petani di wilayah studi telah memanfaatkan *input* pertanian secara efektif dan menguraikan potensi peningkatan produktivitas pertanian. Memahami efisiensi teknis sangat penting untuk merumuskan metode peningkatan produksi yang lebih berkelanjutan berdasarkan pemanfaatan sumber daya yang optimal.

Efisiensi teknis dinilai dengan membandingkan hasil produksi petani saat ini dengan potensi *output* mereka. Suatu pertanian dianggap efisien secara teknis jika menghasilkan *output* yang lebih besar dengan menggunakan jumlah *input* yang sama (Putri *et al.*, 2021). Menurut Coelli *et al.* (2005), menyatakan bahwa suatu pertanian jagung dianggap efisien secara teknis jika nilai indeks efisiensinya 0,7; sebaliknya, jika 0,7, pertanian tersebut tergolong tidak efisien. Hasil analisis frontier menunjukkan adanya variabilitas efisiensi teknologi budidaya jagung di Desa Mojokarang seperti terlihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Sebaran Hasil Efisiensi Teknis Petani Desa Mojokarang**

Tingkat Efisiensi	Jumlah Petani (Orang)	Percentase (%)
< 0,7	14	18
≥ 0,7	62	82
Jumlah	76	100
Minimum		0,4311
Maksimum		0,9999
Rata-rata		0,8220

Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan bahwa petani jagung tertentu di Desa Mojokarang menunjukkan ineffisiensi teknis, dengan skor efisiensi terendah sebesar 0,4311, maksimum pada 0,9999, dan efisiensi teknis rata-rata sebesar 0,8220. Meskipun rata-rata di atas 0,7, yang menandakan efisiensi statistik, 14 petani, atau 18% dari total responden, menunjukkan tingkat efisiensi di bawah 0,7, yang menunjukkan ineffi-

siensi. Efisiensi teknis dapat ditingkatkan sebesar 43% atau 1-0,4311/0,9999 dengan penyempurnaan praktik manajerial, pemanfaatan *input* produksi yang sesuai, dan kemajuan kompetensi teknologi. Pemanfaatan *input* produksi yang bijaksana sangat penting, karena dapat memengaruhi hasil panen dan pendapatan petani; pengeluaran *input* yang berlebihan dapat menjadi kontraproduktif. Akibatnya, keterlibatan dari lembaga terkait sangat penting untuk menawarkan bimbingan dan arahan kepada petani, yang memungkinkan mereka untuk meningkatkan usaha pertanian mereka dan mencapai efisiensi teknologi dalam produksi jagung di Desa Mojokarang.

## **FAKTOR SOSIAL**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh berbagai faktor sosial terhadap efisiensi teknis usahatani jagung di Desa Mojokarang menggunakan metode Stochastic Frontier Analysis (SFA). Faktor sosial berperan krusial dalam menentukan tingkat efisiensi usahatani, karena aspek sosial dapat memengaruhi pengelolaan sumber daya, pengambilan keputusan, dan keberlanjutan usahatani. Variabel sosial yang diteliti dalam penelitian ini meliputi:

- a) Usia petani, karena usia dapat memengaruhi kapasitas kerja dan adopsi teknologi pertanian.
- b) Pengalaman bertani, yang berkaitan dengan keterampilan teknis dan strategi pengelolaan usahatani.
- c) Tingkat pendidikan, sebagai faktor yang dapat menentukan akses terhadap informasi dan teknologi pertanian.
- d) Jumlah anggota keluarga, yang dapat memengaruhi ketersediaan tenaga kerja keluarga dan beban ekonomi petani.
- e) Status kepemilikan lahan, karena kepemilikan lahan sering dikaitkan dengan tingkat investasi dan efisiensi usahatani.

Pemilihan variabel didasarkan pada kondisi lapangan dan relevansinya terhadap efisiensi teknis petani di Desa Mojokarang. Dengan menganalisis setiap pengaruh, diharapkan dapat dirumuskan kebijakan yang lebih tepat untuk meningkatkan hasil panen dan taraf hidup petani jagung di Desa Mojokarang. Hasil analisis regresi Tobit un-

tuk variabel sosial terhadap efisiensi teknis disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Analisis Regresi Tobit**

Variabel	Koefisien Regresi	Standar t-Error	P >  t
Konstanta	1,0232	0,1251	0,000
Umur	-0,0006	0,0020	0,766
Pengalaman bertani	0,0006	0,0033	0,054*
Pendidikan	-0,0062	0,0055	0,265
Jumlah anggota keluarga	-0,0060	0,0114	0,601
Status kepemilikan lahan	0,0851	0,0316	0,009*
Prob > chi2		0,021	
Sigma		0,015	

Keterangan: \* = nyata pada  $\alpha = 10\%$

Berdasarkan Tabel 7, hasil analisis regresi Tobit mengkaji dampak variabel sosial terhadap efisiensi produksi pertanian jagung. Untuk mengkaji dampak variabel sosial terhadap efisiensi teknologi, nilai P harus melebihi  $|t|$ . Jika nilai  $P > |t|$  lebih kecil dari  $\alpha = 10\%$ , variabel independen berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis. Jika nilai  $P > |t|$  melebihi  $\alpha = 10\%$ , variabel sosial tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis.

Analisis Tobit menunjukkan bahwa pengalaman bertani berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis pertanian jagung di Desa Mojokarang, dengan nilai  $P > |t|$  sebesar 0,054, yang berada di bawah  $\alpha = 10\%$ . Koefisien pengalaman bertani sebesar 0,0065 menunjukkan bahwa setiap tambahan satu tahun pengalaman bertani meningkatkan efisiensi teknis sebesar 0,0065 pada skala indeks efisiensi teknis (0-1), yang menunjukkan peningkatan efisiensi teknis sebesar 0,65%. Hal ini menunjukkan bahwa petani yang lebih berpengalaman umumnya lebih mahir dalam mengelola sumber daya pertanian, seperti pemilihan varietas benih, pengelolaan lahan, dan penerapan *input* produksi. Penemuan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Winarso *et al.* (2021), yang juga menunjukkan bahwa pengalaman dalam budidaya bawang merah secara signifikan memengaruhi efisiensi teknis, dibuktikan dengan nilai  $P > |t|$  di bawah  $\alpha = 5\%$  dan koefisien 0,009, yang menunjukkan bahwa peningkatan pengalaman sebesar 1% dapat meningkatkan efisiensi teknis sebesar 0,9%. Pengalaman petani memungkinkan mereka untuk merancang solusi untuk berbagai kesulitan pertanian, termasuk stabilitas harga, pemupukan yang efisien, pengendalian hama, dan administrasi ketenagakerjaan.

Variabel kepemilikan lahan menunjukkan nilai  $P > |t|$  sebesar 0,009, yang berada di bawah ambang batas signifikansi = 10%, yang menandakan pengaruh substansial terhadap efisiensi teknis budidaya jagung di Desa Mojokarang. Nilai koefisien sebesar 0,0851 menunjukkan bahwa pemilik lahan menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan penyewa. Kepemilikan lahan memberikan manfaat dalam pengelolaan sumber daya dan peningkatan teknik pertanian, karena petani memiliki otoritas yang lebih besar atas keputusan manajerial dan dapat mengalokasikan sumber daya untuk peningkatan infrastruktur dan teknologi pertanian kontemporer. Lebih lanjut, insentif untuk meningkatkan hasil panen meningkat karena minat langsung mereka terhadap wilayah yang mereka awasi.

Penelitian usia petani tidak menunjukkan dampak substansial terhadap efisiensi teknis ( $P > |t| = 0,766$ ). Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi teknis lebih dipengaruhi oleh keterampilan dan pengalaman bertani daripada usia. Petani yang lebih tua tidak secara inheren kurang efisien dibandingkan petani yang lebih muda, karena mereka dapat memanfaatkan tenaga kerja tambahan atau meningkatkan teknik pertanian mereka melalui keahlian yang terakumulasi. Hal ini bertentangan dengan temuan Arifin *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa penuaan berdampak negatif terhadap efisiensi teknis penanaman kentang di Kabupaten Gowa.

Lebih lanjut, analisis menunjukkan tidak ada dampak substansial terhadap efisiensi teknis ( $P > |t| = 0,265$ ). Hal ini disebabkan oleh rendahnya pendidikan formal petani di Desa Mojokarang, yang mayoritas hanya tamat sekolah dasar. Hal ini bertentangan dengan penelitian sebelumnya oleh Amandasari *et al.* (2014), yang menunjukkan bahwa pendidikan memengaruhi efisiensi teknis budidaya jagung manis, dengan nilai P di atas 0,0110, di bawah 5%. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh positif terhadap efisiensi teknis di Desa Gunung Malang, Kecamatan Tenjolaya, Kabupaten Bogor.

Secara bersamaan, jumlah anggota keluarga dalam analisis tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi teknis ( $P > |t| = 0,601$ ). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah tanggungan dalam rumah tangga tidak selalu sesuai

dengan ketersediaan tenaga kerja di lahan pertanian. Hal ini sejalan dengan temuan Firmania *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa jumlah anggota keluarga tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis budidaya padi di Desa Kalibuaya.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **SIMPULAN**

1. Parameter produksi yang berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil jagung di Desa Mojokarang meliputi luas lahan, benih, dan pupuk, yang menunjukkan bahwa optimalisasi unsur-unsur ini dapat meningkatkan hasil panen. Di sisi lain, tenaga kerja dan pestisida memberikan dampak minimal, menunjukkan bahwa pemanfaatan tenaga kerja dalam budidaya jagung telah mencapai ambang batas ideal, dan penggunaan pestisida tidak secara langsung meningkatkan hasil panen.
2. Efisiensi teknis budidaya jagung secara keseluruhan di Desa Mojokarang telah mencapai tingkat yang patut dipuji, dengan skor efisiensi teknis rata-rata sebesar 0,8220. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pertanian telah memaksimalkan pemanfaatan *input* produksi mereka, namun masih terdapat peluang untuk meningkatkan efisiensi melalui pengelolaan sumber daya yang lebih baik.
3. Tiga unsur sosial yang secara nyata memengaruhi efisiensi teknis adalah pengalaman bertani dan status kepemilikan lahan. Variabel sosial lainnya, seperti usia, tingkat pendidikan, dan jumlah anggota keluarga, tidak secara substansial memengaruhi efisiensi teknologi budidaya jagung.

### **SARAN**

1. Relevansi variabel faktor produksi, seperti tenaga kerja dan pestisida, yang tidak secara substansial memengaruhi aktivitas produksi, memerlukan penilaian ulang. Dalam hal tenaga kerja, penting untuk mengevaluasi tenaga kerja yang terlibat dalam penanaman dan pemanenan untuk meningkatkan efisiensi pertanian.
2. Pemanfaatan teknologi mutakhir dapat mengurangi tenaga kerja yang dibutuhkan, sehingga meningkatkan efisiensi pertanian. Sebaliknya, penggunaan pestisida yang berlebihan harus dikurangi karena dapat menyebabkan perkembangan resistensi hama tanaman (OPT), mengganggu kesuburan tanah, dan menimbulkan risiko bagi konsumen jagung.

3. Peningkatan keahlian pertanian melalui pelatihan dan inisiatif penyuluhan sangat penting, dengan menekankan metodologi pertanian kontemporer dan administrasi pertanian.
4. Peningkatan pencapaian pendidikan petani masa depan akan meningkatkan kapasitas mereka untuk merangkul inovasi dan bertukar pengalaman melalui diskusi kelompok tani dan penyuluhan pertanian.
5. Penggunaan *input* harus sesuai dosis yang ditentukan untuk memaksimalkan efisiensi lahan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, AM., Fariyanti, A., & Tinaprilla, N. (2021). Efisiensi Teknis Usahatani Kentang di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *Forum Agribisnis (Agribusiness Forum)*, 11(1), 65-74. <https://doi.org/10.29244/fagb.11.1.65-74>.
- Arifin, SD., Sehabudin, U., & Amanda, D. (2024). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Permintaan Jagung Sebagai Pakan Ternak di Indonesia. *Indonesian Journal of Agricultural, Resource and Environmental Economics*, 3(1), 14-23. <https://doi.org/10.29244/ijaree.v3i1.52232>
- Battese, GE., & Coelli, TJ. (1995). A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. *Empirical Economics*, 20(3), 325-332. <https://doi.org/10.1007/BF01205442>.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2022). *Produk Domestik Bruto Triwulan*. Jakarta: Badan Pusat Statistik (BPS - Statistics Indonesia).
- Clark, VLP., & Creswell, JW. (2015). *Understanding Research: A Consumer's Guide* (2nd ed.). New Jersey: Pearson Education.
- Coelli, TJ., Rao, DSP., O'Donnell, CJ., & Battese, GE. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. New York: Springer.
- Dinas Kominfo. (2021). *Jatim Urutan Pertama Produsen Jagung Terbesar Indonesia*.

- kominfo.jatimprov.go.id. Retrieved from March 15, 2025. <https://kominfo.jatimprov.go.id/berita/jati-m-urutan-pertama-produsen-jagung-terbesar-indonesia>.
- Febriyanto, AT., & Pujiati, A. (2021). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Merah. *Indonesia Journal of Development Economics*, 4(1), 1021–1032. <https://doi.org/10.15294/efficient.v4i1.41228>.
- Firmana, F., Nurmalina, R., & Rifin, A. (2016). Efisiensi Teknis Usahatani Padi di Kabupaten Karawang Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis. *Forum Agribisnis: Agribusiness Forum*, 6(2), 213–226. <https://doi.org/10.29244/fagb.6.2.213-226>
- Gultom, L., Winandi, R., & Jahroh, S. (2014). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi Semi Organik di Kecamatan Cigombong, Bogor. *Informatika Pertanian*, 23(1), 7–18. <https://doi.org/10.21082/ip.v23n1.2014.p7-18>.
- Hilalullaily, R., Kusnadi, N., & Rachmina, D. (2021). Analisis Efisiensi Usahatani Padi di Jawa dan Luar Jawa, Kajian Prospek Peningkatan Produksi Padi Nasional. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 9(2), 143–153. <https://doi.org/10.29244/jai.2021.9.2.143-153>.
- Indaka, MBA. (2023). Analisis Faktor Produksi Yang Mempengaruhi Produksi Jagung di DIY Tahun 2017-2021 dengan Metode Cobb-Douglas. *Growth: Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan*, 5(1), 67–73. <https://doi.org/10.37676/agritepa.v11i1.5089>.
- Kabeakan, NTMB., Alqamari, M., Susanti, R., & Yusuf, M. (2022). Pelatihan Dan Pendampingan Petani Sayur Pada Kelompok Tani Makmur Sejahtera Di Kelurahan Denai Kota Medan. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(8), 2953–2958.
- Kodde, DA., & Palm, FC. (1986). Wald Criteria for Jointly Testing Equality and Inequality Restrictions. *Econometrica*, 54(5), 1243–1248. <https://doi.org/10.2307/1912331>.
- Kumbhakar, SC., & Love ll, CAK. (2000). The Estimation of Technical Efficiency. In *Stochastic Frontier Analysis* (pp. 63–130). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kusumo, RAB., & Mukti, GW. (2019). Potret Petani Muda (Kasus Pada Petani Muda Komoditas Hortikultura di Kabupaten Bandung Barat). *Jurnal Agribisnis*, 5(2), 1–10. <https://doi.org/10.30997/jagi.v5i2.2323>.
- Metkono, DI., Widiastuti, T., & Fanggidae, A. (2023). Implementasi Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Jagung Menggunakan Metode PROMETHEE (Detika). *Jurnal Dialektika Informatika*, 3(2), 41–47. <https://doi.org/10.24176/detika.v3i2.10163>.
- Minarsih, I., & Waluyati, L. R. (2019). Efisiensi Produksi pada Usahatani Bawang Merah di Kabupaten Madiun. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 3(1), 128–137. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.03.01.13>.
- Nuwa, MF., Rauf, A., & Boekoesoe, Y. (2022). Karakteristik Petani Tebu di Kecamatan Tolanghula Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 6(2), 89–95. <https://doi.org/10.37046/agr.v6i2.15853>
- Permatasari, BA. (2019). *Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Merah Menggunakan Pendekatan Stochastic Frontier Di Desa Purworejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang*, Thesis [Universitas Brawijaya]. <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/173220/>.
- Putri, IP., Arifin, B., & Murniati, K. (2021). Analisis Pendapatan dan Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Merah di Kecamatan Gunung Alip Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis*, 9(1), 62–69. <https://doi.org/10.23960/jiia.v9i1.4820>.
- Rungkat, JS., Kindangen, P., & Walewangko, EN. (2020). Pengaruh Pendidikan, Jumlah Anggota Keluarga dan Pengalaman Kerja terhadap Pendapatan Rumah Tangga di Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pembangunan Ekonomi Dan Keuangan Daerah*, 21(3), 1–15. <https://doi.org/10.35794/jpekd.32826.21.3.2020>.
- Sularso, KE., & Sutanto, A. (2020). Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah Organik di Kabupaten

Banyumas. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 8(2), 142– 151.  
<https://doi.org/10.29244/jai.2020.8.2.142-151>.

Winarso, RH., Syafrial, & Widyawati, W. (2021). Analisis Efisiensi Teknis Multi-Stage Menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) dan Regresi Tobit pada Usahatani Bawang Merah, Studi Kasus di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 5(4), 1191-1205.