
**ANALISIS EFISIENSI TEKNIS FAKTOR PRODUKSI KELAPA SAWIT SWADAYA DI
KECAMATAN SEKERNAN KABUPATEN MUARO JAMBI**

Anggita Larasati¹, Dompok Napitupulu², Endy Effran³

¹Alumni Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Jambi

^{2,3}Dosen Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Indonesia

e-mail Coressponden: anggitalarasati340@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik usahatani kelapa sawit swadaya, menganalisis pengaruh faktor-faktor produksi terhadap produksi kelapa sawit, serta mengukur tingkat efisiensi teknis usahatani kelapa sawit swadaya di Kecamatan Sekernan, Kabupaten Muaro Jambi. Penelitian menggunakan metode survei dengan melibatkan 95 petani kelapa sawit swadaya sebagai responden. Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Analisis fungsi produksi dilakukan menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas* dengan pendekatan *Ordinary Least Squares* (OLS), sedangkan analisis efisiensi teknis dilakukan menggunakan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) dengan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Variabel yang dianalisis meliputi luas lahan, tenaga kerja, pupuk NPK, pupuk urea, herbisida, dan umur tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa usahatani kelapa sawit swadaya di daerah penelitian dikelola secara mandiri oleh petani dengan penggunaan faktor produksi yang belum sepenuhnya optimal. Secara parsial, pupuk NPK, herbisida, dan umur tanaman berpengaruh signifikan terhadap produksi kelapa sawit, sedangkan luas lahan, tenaga kerja, dan pupuk urea tidak berpengaruh signifikan. Nilai rata-rata efisiensi teknis sebesar 0.8858 (88.58%) menunjukkan bahwa usahatani kelapa sawit swadaya telah mencapai tingkat efisiensi teknis yang tinggi. Meskipun demikian, masih terdapat peluang peningkatan efisiensi sebesar 11.42% melalui perbaikan alokasi dan penggunaan faktor-faktor produksi secara lebih tepat. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar dalam merumuskan strategi peningkatan produktivitas dan efisiensi usahatani kelapa sawit swadaya secara berkelanjutan.

Kata Kunci : Sawit Swadaya, Efisiensi Teknis, Faktor Produksi, *Stochastic Frontier*, Usahatani

ABSTRACT

This study aimed to analyze the characteristics of independent oil palm farming, examine the effects of production factors on oil palm production, and evaluate the technical efficiency of independent oil palm farming in Sekernan District, Muaro Jambi Regency, Indonesia. The study employed a survey method involving 95 independent oil palm farmers as respondents. Both primary and secondary data were utilized in this research. The production function was estimated using the Cobb-Douglas production function with the Ordinary Least Squares (OLS) approach, while technical efficiency was analyzed using Stochastic Frontier Analysis (SFA) with the Maximum Likelihood Estimation (MLE) method. The production factors examined included land area, labor, NPK fertilizer, urea fertilizer, herbicide, and plant age. The results revealed that independent oil palm farming in the study area is managed independently by smallholder farmers, although the utilization of production inputs has not yet been fully optimized. Partially, NPK fertilizer, herbicide, and plant age had a significant positive effect on oil palm production, whereas land area, labor, and urea fertilizer did not significantly affect production. The average technical efficiency score was 0.8858 (88.58%), indicating that independent oil palm farming had achieved a relatively high level of technical efficiency. However, there remains an opportunity to improve technical efficiency by approximately 11.42% through better allocation and utilization of production inputs. These findings provide empirical evidence that improving input management can enhance both productivity and technical efficiency, thereby supporting the sustainable development of independent oil palm farming.

Keywords: Independent Oil Palm Farming, Technical Efficiency, Production Factors, *Stochastic Frontier Analysis*, Farm Management

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Komoditas ini memberikan kontribusi yang besar terhadap devisa negara, penyerapan tenaga kerja, penyediaan bahan baku industri, serta menjadi sumber pendapatan utama bagi jutaan rumah tangga petani. Seiring dengan meningkatnya permintaan minyak sawit di pasar domestik maupun internasional, pengembangan usahatani kelapa sawit rakyat terus mengalami peningkatan, terutama pada perkebunan dengan pola swadaya yang dikelola secara mandiri oleh petani (Fauzi et al., 2012; Badan Pusat Statistik, 2024).

Provinsi Jambi merupakan salah satu sentra produksi kelapa sawit di Indonesia dengan luas areal perkebunan yang didominasi oleh perkebunan rakyat. Salah satu wilayah pengembangan kelapa sawit rakyat adalah Kecamatan Sekernan, Kabupaten Muaro Jambi, di mana usahatani kelapa sawit swadaya menjadi sumber mata pencaharian utama masyarakat. Meskipun memiliki potensi produksi yang besar, produktivitas usahatani kelapa sawit swadaya masih bervariasi antarpetani. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh penggunaan faktor-faktor produksi yang belum optimal, seperti luas lahan, tenaga kerja, pemupukan, pengendalian gulma, serta kondisi umur tanaman.

Dalam teori ekonomi produksi, output usahatani dipengaruhi oleh kombinasi penggunaan faktor-faktor produksi yang digunakan dalam proses budidaya. Hubungan antara input dan output tersebut dapat dianalisis menggunakan fungsi produksi *CobbDouglas*, yang banyak digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh masing-masing faktor produksi terhadap hasil produksi usahatani (Soekartawi, 2003). Namun demikian, peningkatan produksi tidak hanya ditentukan oleh besarnya penggunaan input, tetapi juga oleh kemampuan petani dalam mengalokasikan dan memanfaatkan faktor-faktor produksi secara efisien. Oleh karena itu, analisis efisiensi teknis menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana petani mampu mencapai tingkat produksi maksimum berdasarkan teknologi yang tersedia (Coelli et al., 2005).

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa efisiensi teknis usahatani kelapa sawit dipengaruhi oleh kemampuan petani dalam mengelola faktor-faktor produksi. Napitupulu et al. (2020) menyatakan bahwa peningkatan produktivitas usahatani kelapa sawit rakyat tidak hanya bergantung pada jumlah input yang digunakan, tetapi juga pada efisiensi pengelolaannya. Penelitian Fildza et al. (2022), Yahyawi et al. (2022), dan Ishar et al. (2025) juga menunjukkan bahwa pendekatan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) mampu mengukur tingkat efisiensi teknis sekaligus mengidentifikasi peluang peningkatan produksi melalui pemanfaatan faktor-faktor produksi yang lebih optimal. Selain aspek efisiensi, perkembangan produktivitas kelapa sawit juga dipengaruhi oleh penerapan teknologi budidaya. Ashari et al. (2020) menjelaskan bahwa karakteristik petani, terutama umur dan kemampuan mengadopsi inovasi, berpengaruh terhadap penerapan teknologi pertanian yang berkelanjutan. Di sisi lain, Afifudin et al. (2023) menegaskan bahwa penerapan pemupukan yang tepat sesuai dosis dan kebutuhan tanaman merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit menghasilkan.

Meskipun berbagai penelitian mengenai efisiensi teknis usahatani kelapa sawit telah banyak dilakukan, kajian yang secara khusus menganalisis pengaruh faktor-faktor produksi dan tingkat efisiensi teknis pada usahatani kelapa sawit swadaya di Kecamatan Sekernan, Kabupaten Muaro Jambi, masih terbatas. Selain itu, penggunaan data terbaru dari petani swadaya di wilayah tersebut diharapkan dapat memberikan informasi empiris mengenai kondisi aktual pengelolaan usahatani kelapa sawit rakyat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik usahatani kelapa sawit swadaya, menganalisis

pengaruh faktor-faktor produksi terhadap produksi kelapa sawit menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas*, serta menganalisis tingkat efisiensi teknis usahatani melalui pendekatan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi petani maupun pemangku kepentingan dalam merumuskan strategi peningkatan produktivitas dan efisiensi usahatani kelapa sawit swadaya secara berkelanjutan.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Usahatani Kelapa Sawit Swadaya

Usahatani kelapa sawit swadaya merupakan usaha budidaya kelapa sawit yang dikelola secara mandiri oleh petani tanpa keterikatan dengan perusahaan inti maupun pola kemitraan. Seluruh kegiatan usahatani, mulai dari pengadaan sarana produksi, pemeliharaan tanaman, hingga pemasaran hasil, dilakukan berdasarkan keputusan petani sendiri. Kondisi tersebut menyebabkan tingkat produktivitas antarpetani cenderung bervariasi karena dipengaruhi oleh kemampuan dalam mengelola faktor-faktor produksi, penerapan teknologi budidaya, serta kondisi sumber daya yang dimiliki (Fauzi et al., 2012; Pahan, 2015).

Produktivitas usahatani kelapa sawit swadaya dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain luas lahan, penggunaan tenaga kerja, pemupukan, pengendalian gulma, serta umur tanaman. Pengelolaan faktor-faktor produksi secara tepat akan meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani, sedangkan penggunaan input yang kurang optimal dapat menyebabkan hasil produksi berada di bawah potensi yang seharusnya dapat dicapai (Yutika et al., 2019; Efendi & Chairudin, 2023).

2.2 Fungsi Produksi *Cobb-Douglas*

Fungsi produksi merupakan hubungan matematis antara penggunaan faktor-faktor produksi (input) dengan jumlah output yang dihasilkan. Salah satu model fungsi produksi yang banyak digunakan dalam analisis ekonomi pertanian adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Model ini mampu menggambarkan besarnya pengaruh masing-masing faktor produksi terhadap output serta memberikan informasi mengenai elastisitas produksi setiap input (Soekartawi, 2003).

Dalam penelitian usahatani, fungsi produksi *Cobb-Douglas* banyak digunakan karena memiliki bentuk yang sederhana, mudah ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma linear, dan memungkinkan estimasi parameter menggunakan metode *Ordinary Least Squares* (OLS). Koefisien regresi yang dihasilkan dapat langsung diinterpretasikan sebagai elastisitas produksi, sehingga memudahkan analisis terhadap pengaruh masing-masing faktor produksi terhadap hasil usahatani (Coelli et al., 2005; Puryantoro & Putra, 2022).

2.3 *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) dan Efisiensi Teknis

Efisiensi teknis merupakan kemampuan suatu usahatani dalam menghasilkan output maksimum dari kombinasi input yang digunakan berdasarkan tingkat teknologi tertentu. Petani dikatakan efisien secara teknis apabila mampu menghasilkan output yang mendekati atau berada pada batas produksi maksimum (*production frontier*). Sebaliknya, apabila output yang dihasilkan masih berada di bawah batas tersebut, maka masih terdapat peluang untuk meningkatkan produksi melalui perbaikan pengelolaan faktor-faktor produksi tanpa harus menambah jumlah input yang digunakan (Coelli et al., 2005).

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mengukur efisiensi teknis adalah *Stochastic Frontier Analysis* (SFA). Model ini membedakan penyimpangan produksi yang disebabkan oleh inefisiensi teknis dengan penyimpangan yang berasal dari faktor

acak, seperti kondisi iklim, serangan hama dan penyakit, maupun kesalahan pengukuran. Dengan demikian, pendekatan SFA mampu memberikan estimasi efisiensi teknis yang lebih akurat dibandingkan model regresi konvensional (Coelli et al., 2005).

Dalam penelitian usahatani kelapa sawit, pendekatan SFA telah banyak digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi teknis petani. Napitupulu et al. (2020), Fildza et al. (2022), Yahyawi et al. (2022), dan Ishar et al. (2025) menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas usahatani tidak hanya ditentukan oleh besarnya penggunaan input, tetapi juga oleh kemampuan petani dalam mengalokasikan dan memanfaatkan faktor-faktor produksi secara efisien. Oleh karena itu, analisis efisiensi teknis menjadi penting sebagai dasar dalam merumuskan strategi peningkatan produktivitas dan daya saing usahatani kelapa sawit rakyat.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Sekernan, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara purposive dengan pertimbangan bahwa Kecamatan Sekernan merupakan salah satu sentra produksi kelapa sawit rakyat di Kabupaten Muaro Jambi yang didominasi oleh usahatani kelapa sawit pola swadaya. Pengumpulan data dilaksanakan pada tahun 2025.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan petani menggunakan kuesioner yang telah disusun sesuai dengan tujuan penelitian, sedangkan data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), Direktorat Jenderal Perkebunan, instansi terkait, serta berbagai literatur ilmiah yang relevan dengan penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani kelapa sawit swadaya di Kecamatan Sekernan. Penentuan responden dilakukan menggunakan metode simple random sampling, sehingga diperoleh sebanyak 95 petani sebagai sampel penelitian.

Variabel yang dianalisis terdiri atas produksi kelapa sawit sebagai variabel dependen (Y), sedangkan variabel independen meliputi luas lahan (X_1), tenaga kerja (X_2), pupuk NPK (X_3), pupuk urea (X_4), herbisida (X_5), dan umur tanaman (X_6). Seluruh variabel dianalisis untuk mengetahui pengaruhnya terhadap produksi kelapa sawit sekaligus mengukur tingkat efisiensi teknis usahatani.

Analisis pengaruh faktor-faktor produksi terhadap produksi kelapa sawit dilakukan menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas* dengan pendekatan *Ordinary Least Squares* (OLS). Model fungsi produksi yang digunakan dirumuskan sebagai berikut:

$$\ln Y = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + e^u \dots (3.5)$$

Dimana:

Y: produksi kelapa sawit (kg)

β_i : konstanta atau intersep

X_1 : luas lahan yang ditanami kelapa sawit (ha)

X_2 : Jumlah Tenaga Kerja yang digunakan (HOK/tahun)

X_3 : Jumlah Pupuk NPK yang digunakan (kg/ha/tahun)

X_4 : Jumlah Pupuk Urea yang digunakan (kg/ha/tahun)

X_5 : Jumlah Herbisida yang digunakan (liter/tahun)

X_6 : umur tanaman kelapa sawit (tahun)

u

: gangguan acak (*disturbance terms*)

Sebelum dilakukan estimasi fungsi produksi, model regresi diuji menggunakan uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, uji heteroskedastisitas, dan uji multikolinearitas untuk memastikan model memenuhi asumsi dasar regresi. Selanjutnya dilakukan pengujian koefisien determinasi (R^2), uji F, dan uji t untuk mengetahui kemampuan model dalam menjelaskan variasi produksi serta signifikansi pengaruh masing-masing faktor produksi terhadap produksi kelapa sawit.

Tingkat efisiensi teknis dianalisis menggunakan pendekatan *Stochastic Frontier Analysis* melalui metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Nilai efisiensi teknis diperoleh dari perbandingan antara produksi aktual dengan produksi maksimum (*frontier*) yang dapat dicapai pada tingkat penggunaan input yang sama. Nilai efisiensi teknis berada pada rentang 0–1, di mana nilai yang semakin mendekati satu menunjukkan bahwa usahatani semakin efisien dalam memanfaatkan faktor-faktor produksi yang tersedia.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Usahatani Kelapa Sawit Pola Swadaya

Usahatani kelapa sawit di Kecamatan Sekernan pada umumnya dikelola secara mandiri oleh petani dengan skala usaha yang relatif kecil. Pengelolaan kebun masih didominasi oleh penggunaan modal sendiri sehingga kemampuan petani dalam menyediakan faktor-faktor produksi berbeda antarpetani. Perbedaan tersebut terlihat pada penggunaan pupuk, herbisida, tenaga kerja, serta kondisi umur tanaman yang menyebabkan tingkat produksi yang dihasilkan juga bervariasi. Meskipun demikian, sebagian besar tanaman kelapa sawit yang diusahakan telah berada pada fase menghasilkan sehingga masih memiliki potensi untuk meningkatkan produktivitas melalui pengelolaan faktor produksi yang lebih optimal.

4.2. Analisis Fungsi Produksi Cobb-Douglas

Hasil estimasi fungsi produksi Cobb-Douglas menggunakan metode Ordinary Least Squares (OLS) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Estimasi Fungsi Produksi Cobb-Douglas Menggunakan Metode Ordinary Least Squares (OLS)

Variabel	Coefficient	Std. Error	T	Sig
(Constant)	.907	3.367	.269	.788
X1	.024	.095	.252	.804
X2	.044	.123	.357	.592
X3	.229	.132	1.734	.016
X4	.028	.435	.064	.549
X5	.345	.085	4.058	.000
X6	.266	.082	3.243	.000

R- squared .862

Adjusted R-squared. .853

F hitung 91.729

Sumber: Hasil Olahan Data Primer, 2025.

Berdasarkan Tabel 1, model fungsi produksi Cobb-Douglas memiliki kemampuan yang baik dalam menjelaskan variasi produksi usahatani kelapa sawit pola swadaya. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai koefisien determinasi (Adjusted R^2) sebesar 0,853, yang berarti bahwa 85,3% variasi produksi kelapa sawit dapat dijelaskan oleh variabel luas lahan, tenaga kerja, pupuk NPK, pupuk Urea, herbisida, dan umur tanaman. Sementara itu, sebesar 14,7% variasi produksi dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar model penelitian. Nilai F-hitung sebesar 91,729 menunjukkan bahwa seluruh variabel independen secara simultan berpengaruh terhadap produksi kelapa sawit sehingga model yang digunakan layak untuk menjelaskan hubungan antara faktor-faktor produksi dengan produksi usahatani kelapa sawit.

Secara parsial, hasil estimasi menunjukkan bahwa variabel pupuk NPK, herbisida, dan umur tanaman berpengaruh nyata terhadap produksi kelapa sawit, sedangkan luas lahan, tenaga kerja, dan pupuk Urea tidak berpengaruh nyata. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan produksi lebih ditentukan oleh efektivitas pengelolaan beberapa faktor produksi utama dibandingkan dengan penambahan seluruh input secara bersamaan. Variabel pupuk NPK berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kelapa sawit dengan koefisien sebesar 0,229. Nilai koefisien tersebut menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan pupuk NPK sebesar 1% akan meningkatkan produksi kelapa sawit sebesar 0,229%, dengan asumsi faktor produksi lainnya tetap. Hasil ini menunjukkan bahwa pupuk NPK berperan penting dalam memenuhi kebutuhan unsur hara makro, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman kelapa sawit. Pemberian pupuk NPK yang tepat dosis, tepat waktu, dan sesuai kebutuhan tanaman mampu meningkatkan pembentukan tandan buah segar sehingga produktivitas tanaman menjadi lebih optimal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Napitupulu et al., 2020) yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi kelapa sawit rakyat. Selain itu hasil penelitian ini didukung oleh (Afifudin et al., 2023) yang menyatakan bahwa pemupukan merupakan salah satu aspek pemeliharaan yang menentukan produktivitas kelapa sawit karena berfungsi menyediakan unsur hara esensial sesuai kebutuhan tanaman menghasilkan. Unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang terkandung dalam pupuk NPK berperan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif, pembentukan sistem perakaran, proses fotosintesis, serta perkembangan tandan buah sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman. Temuan ini juga sejalan dengan (Fauzi et al., 2012) yang menjelaskan bahwa pemupukan yang dilakukan sesuai dosis, jenis, dan waktu aplikasi merupakan salah satu faktor utama dalam mempertahankan produktivitas kelapa sawit.

Variabel herbisida juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi dengan koefisien sebesar 0,345. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan herbisida sebesar 1% akan meningkatkan produksi sebesar 0,345%, ceteris paribus. Penggunaan herbisida yang tepat mampu menekan pertumbuhan gulma sehingga persaingan dalam memperoleh air, unsur hara, cahaya, dan ruang tumbuh dapat dikurangi. Kondisi tersebut menyebabkan tanaman kelapa sawit mampu memanfaatkan sumber daya secara lebih optimal sehingga menghasilkan produksi yang lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan (Pujisiswanto et al., 2022) dan (Tambunan & Zaman, 2025) yang menyatakan bahwa pengendalian gulma secara efektif merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit.

Umur tanaman berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi dengan koefisien sebesar 0,266. Nilai tersebut menunjukkan bahwa peningkatan umur tanaman sebesar 1% akan meningkatkan produksi sebesar 0,266%, dengan asumsi faktor produksi lainnya tetap.

Hasil ini mengindikasikan bahwa sebagian besar tanaman kelapa sawit di daerah penelitian masih berada pada fase tanaman menghasilkan sehingga pertambahan umur tanaman masih diikuti oleh peningkatan kemampuan menghasilkan tandan buah segar. Pengaruh umur tanaman terhadap produksi berkaitan dengan fase fisiologis tanaman kelapa sawit. Tanaman menghasilkan umumnya mengalami peningkatan produktivitas hingga mencapai umur produktif optimum sebelum akhirnya mengalami penurunan seiring bertambahnya umur tanaman. (Efendi & Chairudin, 2023) menjelaskan bahwa produktivitas kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh klaster umur tanaman, sedangkan (Mariyah et al., 2018) menyatakan bahwa umur tanaman merupakan salah satu pertimbangan penting dalam pengelolaan dan peremajaan kebun kelapa sawit. Hasil penelitian (Yohansyah & Lubis, 2014) juga menunjukkan bahwa produktivitas tanaman kelapa sawit meningkat pada fase tanaman menghasilkan dan cenderung menurun setelah melewati umur produktif optimum.

Sebaliknya, variabel luas lahan, tenaga kerja, dan pupuk Urea tidak berpengaruh nyata terhadap produksi kelapa sawit. Tidak signifikannya luas lahan menunjukkan bahwa peningkatan luas areal yang diusahakan belum tentu diikuti oleh peningkatan produksi apabila tidak disertai dengan pengelolaan usahatani yang baik. Demikian pula, tenaga kerja yang digunakan belum menjadi faktor penentu produksi karena sebagian besar kegiatan budidaya dilakukan berdasarkan kebutuhan pemeliharaan tanaman, bukan berdasarkan luas lahan. Sementara itu, pupuk Urea tidak berpengaruh nyata diduga karena penggunaannya belum sesuai dengan kebutuhan tanaman, baik dari segi dosis maupun waktu aplikasi, sehingga kontribusinya terhadap peningkatan produksi belum optimal. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan usahatani kelapa sawit tidak hanya ditentukan oleh jumlah input yang digunakan, tetapi lebih dipengaruhi oleh ketepatan alokasi dan efektivitas penggunaan faktor-faktor produksi sesuai kebutuhan tanaman.

4.3. Analisis Efisiensi Teknis Menggunakan Stochastic Frontier Analysis

Estimasi fungsi produksi menggunakan pendekatan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) dengan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Estimasi Fungsi Produksi Stochastic Frontier Analysis

Variabel	Parameter	Koefisien	Standar Error	t-hitung
Konstanta	Y	0,957	3,231	0,296 ^{ns}
Lahan	X1	0,023	0,091	0,252 ^{ns}
Tenaga Kerja	X2	0,046	0,120	0,383 ^{ns}
NPK	X3	0,237	0,129	1,832*
Urea	X4	0,034	0,441	0,077 ^{ns}
Herbisida	X5	0,355	0,082	4,329***
Umur Tanaman	X6	0,275	0,080	3,437***
Sigma-squared				0,117
Gamma				0,965
ΣBi				0,970
LR test of the one-sided error				16,887
Log-Likelihood function MLE				55,208
Log-Likelihood function OLS				46,709

t-tabel $\alpha(0,01)$, df : 88 = 2,639 t-
tabel $\alpha(0,05)$, df : 88 = 1,987 t-
tabel $\alpha(0,10)$, df : 88 = 1,662

Sumber: Hasil Olahan Data Primer, 2025.

Berdasarkan Tabel 2, hasil estimasi fungsi produksi menggunakan pendekatan Stochastic Frontier Analysis menunjukkan bahwa variabel pupuk NPK, herbisida, dan umur tanaman berpengaruh nyata terhadap produksi kelapa sawit, sedangkan variabel luas lahan, tenaga kerja, dan pupuk Urea tidak berpengaruh nyata. Pola tersebut konsisten dengan hasil estimasi menggunakan metode Ordinary Least Squares (OLS), sehingga menunjukkan bahwa faktor-faktor produksi yang berpengaruh terhadap produksi tetap konsisten meskipun dilakukan estimasi menggunakan metode Maximum Likelihood Estimation (MLE). Konsistensi hasil tersebut menunjukkan bahwa model yang digunakan memiliki tingkat kestabilan yang baik dalam menjelaskan hubungan antara faktor-faktor produksi dengan produksi usahatani kelapa sawit.

Nilai sigma-squared (σ^2) sebesar 0,117 menunjukkan bahwa variasi produksi yang terjadi dapat dijelaskan oleh kombinasi antara pengaruh faktor acak (random error) dan inefisiensi teknis. Sementara itu, nilai gamma (γ) sebesar 0,965 mengindikasikan bahwa sekitar 96,5% variasi penyimpangan produksi dari kondisi produksi maksimum (production frontier) disebabkan oleh inefisiensi teknis, sedangkan hanya 3,5% dipengaruhi oleh faktor-faktor acak di luar kendali petani, seperti kondisi iklim, curah hujan, serangan organisme pengganggu tanaman, maupun faktor lingkungan lainnya. Nilai gamma yang mendekati satu menunjukkan bahwa komponen inefisiensi teknis mempunyai pengaruh yang sangat dominan terhadap variasi produksi usahatani kelapa sawit di daerah penelitian.

Keandalan model stochastic frontier juga ditunjukkan oleh nilai Likelihood Ratio (LR) test sebesar 16,887, yang mengindikasikan bahwa model Stochastic Frontier Analysis lebih sesuai digunakan dibandingkan model regresi konvensional dalam mengestimasi fungsi produksi dan mengukur efisiensi teknis. Hal tersebut diperkuat oleh nilai Log-Likelihood hasil estimasi MLE sebesar 55,208, yang lebih tinggi dibandingkan nilai Log-Likelihood pada estimasi OLS sebesar 46,709. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan Stochastic Frontier Analysis mampu memberikan estimasi yang lebih baik karena dapat memisahkan pengaruh inefisiensi teknis dari pengaruh faktor acak yang tidak dapat dikendalikan oleh petani.

Nilai elastisitas total ($\Sigma\beta_i$) sebesar 0,970 menunjukkan bahwa usahatani kelapa sawit pola swadaya di Kecamatan Sekernan berada pada kondisi decreasing returns to scale. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa penambahan seluruh faktor produksi secara proporsional sebesar 1% hanya akan meningkatkan produksi sebesar 0,970%. Dengan demikian, peningkatan produksi melalui penambahan input secara terus-menerus tidak lagi memberikan tambahan output yang sebanding. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas usahatani lebih tepat diarahkan pada optimalisasi penggunaan faktor-faktor produksi yang telah tersedia melalui penerapan teknik budidaya yang lebih efisien, dibandingkan dengan meningkatkan penggunaan input secara berlebihan.

Hasil estimasi Stochastic Frontier Analysis selanjutnya digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi teknis masing-masing petani. Nilai efisiensi teknis yang diperoleh menggambarkan kemampuan petani dalam memanfaatkan kombinasi faktor-faktor produksi untuk mencapai produksi maksimum pada tingkat teknologi yang digunakan. Distribusi tingkat efisiensi teknis petani disajikan pada Tabel 3 sebagai dasar untuk mengevaluasi tingkat efisiensi usahatani kelapa sawit pola swadaya di daerah penelitian.

4.4. Tingkat Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit

Tingkat efisiensi teknis usahatani kelapa sawit pola swadaya di Kecamatan Sekernan diperoleh melalui pendekatan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA). Distribusi nilai efisiensi teknis petani disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Tingkat Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit Pola Swadaya

Rentang Efisiensi	Efisiensi Teknis	
	Jumlah Petani	Persentase
0,4886 – 0,5500	1	1,05
0,5501 – 0,6115	1	1,05
0,6116 – 0,6729	2	2,11
0,6730 – 0,7344	4	4,21
0,7345 – 0,7958	5	5,26
0,7959 – 0,8572	9	9,47
0,8573 – 0,9187	27	28,42
0,9188 – 0,9802	46	48,42
Jumlah	95	100%
Rata-rata	0,8858	
Minimum TE	0,4886	
Maksimum TE	0,9802	

Sumber: Hasil Olahan Data Primer 2025

Berdasarkan Tabel 3, nilai efisiensi teknis usahatani kelapa sawit pola swadaya di Kecamatan Sekernan berkisar antara 0,4886 hingga 0,982, dengan rata-rata sebesar 0,8858. Nilai tersebut menunjukkan bahwa petani telah mampu mencapai sekitar 88,58% dari tingkat produksi maksimum (*frontier output*) yang dapat dihasilkan pada tingkat teknologi dan kombinasi faktor produksi yang sama. Menurut Coelli et al. (2005), nilai efisiensi teknis yang semakin mendekati satu menunjukkan bahwa suatu usahatani semakin efisien dalam mengalokasikan faktor-faktor produksi sehingga peluang peningkatan output melalui perbaikan manajemen menjadi semakin kecil. Dengan demikian, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa secara umum usahatani kelapa sawit pola swadaya di daerah penelitian telah dikelola secara efisien.

Distribusi efisiensi teknis menunjukkan bahwa sebagian besar petani berada pada tingkat efisiensi yang tinggi. Sebanyak 46 petani (48,42%) memiliki nilai efisiensi teknis pada rentang 0,9188–0,9802, sedangkan 27 petani (28,42%) berada pada rentang 0,8573–0,9187. Dengan demikian, sebanyak 73 petani (76,84%) telah memiliki nilai efisiensi teknis di atas 0,8573. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar petani telah mampu mengalokasikan penggunaan faktor-faktor produksi secara relatif optimal sesuai dengan kondisi usahatani yang dimiliki. Sebaliknya, hanya sebagian kecil responden yang masih memiliki tingkat efisiensi rendah sehingga masih memerlukan perbaikan dalam pengelolaan usahatani.

Tingginya nilai efisiensi teknis pada penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani telah mampu mengalokasikan faktor-faktor produksi secara relatif optimal sesuai dengan teknologi yang digunakan. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian (Napitupulu et al., 2020) yang menyatakan bahwa peningkatan produktivitas usahatani kelapa sawit rakyat tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah input, tetapi juga oleh kemampuan petani dalam mengelola input secara efisien. Penelitian (Fildza et al., 2022), (Yahyawi et al., 2022), dan (Ishar et al., 2025) juga menunjukkan bahwa efisiensi teknis yang tinggi mencerminkan kemampuan petani dalam mengoptimalkan kombinasi faktor produksi sehingga mampu menghasilkan output yang mendekati tingkat produksi maksimum (*frontier*).

Nilai parameter gamma sebesar 0,965 memperlihatkan bahwa variasi produksi terutama disebabkan oleh inefisiensi teknis. Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan manajerial petani berpotensi memberikan dampak yang lebih besar terhadap peningkatan produksi dibandingkan dengan penambahan jumlah input produksi semata. Temuan tersebut sejalan dengan konsep yang dikemukakan oleh Battese dan Coelli (1995), bahwa perbedaan kemampuan manajemen petani merupakan salah satu penyebab utama terjadinya inefisiensi teknis dalam usahatani.

Meskipun tingkat efisiensi teknis tergolong tinggi, nilai rata-rata sebesar 0,8858 menunjukkan bahwa masih terdapat peluang sekitar 11,42% untuk meningkatkan produksi melalui perbaikan efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi tanpa harus menambah penggunaan input secara proporsional. Peluang tersebut dapat diwujudkan melalui penerapan dosis pemupukan yang sesuai rekomendasi, pengendalian gulma yang lebih efektif, pemeliharaan tanaman berdasarkan fase pertumbuhan, serta peningkatan kapasitas petani melalui kegiatan penyuluhan dan pendampingan. Upaya tersebut diharapkan mampu memperbaiki pengambilan keputusan dalam penggunaan input sehingga produksi yang dihasilkan semakin mendekati tingkat produksi maksimum (*frontier production*).

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa peningkatan produktivitas usahatani kelapa sawit tidak hanya ditentukan oleh besarnya penggunaan faktor-faktor produksi, tetapi juga oleh kemampuan petani dalam mengombinasikan faktor-faktor produksi tersebut secara efisien. Oleh karena itu, kebijakan pengembangan usahatani kelapa sawit rakyat sebaiknya tidak hanya berorientasi pada peningkatan penggunaan sarana produksi, tetapi juga diarahkan pada penguatan kapasitas sumber daya manusia, peningkatan kualitas penyuluhan, dan penerapan praktik budidaya yang sesuai dengan rekomendasi teknis agar efisiensi teknis petani dapat terus ditingkatkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa usahatani kelapa sawit pola swadaya di Kecamatan Sekernan, Kabupaten Muaro Jambi memiliki potensi yang baik untuk meningkatkan produktivitas melalui pengelolaan faktor-faktor produksi yang lebih optimal. Kondisi usahatani didominasi oleh tanaman yang telah memasuki fase menghasilkan sehingga peningkatan produksi lebih ditentukan oleh efektivitas pengelolaan input dibandingkan dengan perluasan skala usaha.

Hasil estimasi fungsi produksi menggunakan metode *Ordinary Least Squares* (OLS) dan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) memberikan hasil yang konsisten, yaitu bahwa pupuk NPK, herbisida, dan umur tanaman merupakan faktor-faktor produksi yang berpengaruh nyata terhadap produksi kelapa sawit. Sebaliknya, luas lahan, tenaga kerja, dan pupuk Urea tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Temuan tersebut

mengindikasikan bahwa peningkatan produksi usahatani kelapa sawit lebih dipengaruhi oleh ketepatan pengelolaan faktor-faktor produksi utama dibandingkan dengan peningkatan jumlah seluruh input produksi.

Tingkat efisiensi teknis usahatani kelapa sawit pola swadaya memiliki nilai rata-rata sebesar 0,8858 (88,58%), yang menunjukkan bahwa sebagian besar petani telah mengelola usahatannya secara efisien dan mampu mencapai sekitar 88,58% dari potensi produksi maksimum (*frontier production*). Meskipun demikian, masih terdapat peluang sekitar 11,42% untuk meningkatkan produksi melalui perbaikan efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi, terutama melalui penerapan pemupukan yang sesuai rekomendasi,

11

pengendalian gulma yang lebih efektif, serta peningkatan kapasitas manajerial petani dalam mengelola usahatani.

Penelitian ini memberikan kontribusi empiris bahwa peningkatan produktivitas usahatani kelapa sawit rakyat tidak hanya ditentukan oleh besarnya penggunaan input produksi, tetapi juga oleh kemampuan petani dalam mengalokasikan dan memanfaatkan faktor-faktor produksi secara efisien. Implikasi penelitian menunjukkan bahwa strategi pengembangan usahatani kelapa sawit rakyat sebaiknya lebih diarahkan pada peningkatan efisiensi teknis melalui penguatan penyuluhan, pendampingan budidaya, dan penerapan teknologi yang sesuai dengan kondisi petani. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan produktivitas sekaligus mendorong keberlanjutan usahatani kelapa sawit pola swadaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. Dompok Napitupulu, M.Si. selaku Pembimbing I dan Dr. Ir. Endy Effran, S.P., M.Si. selaku Pembimbing II, dosen Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, atas arahan, bimbingan, masukan, serta motivasi yang diberikan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh petani kelapa sawit pola swadaya di Desa Bukit Baling dan Desa Tanjung Lanjut, Kecamatan Sekernan, Kabupaten Muaro Jambi yang telah bersedia menjadi responden dan memberikan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini. Apresiasi turut disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifudin, Hariyadi, & Suwarto. (2023). Manajemen Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Pada Tanaman Menghasilkan Di Kebun Petapahan, Kampar, Riau. *Buletin Agrohorti*, 11.
<https://doi.org/10.29244/Agrob.V11i1>
- Efendi, Anindita Putri, & Chairudin. (2023). Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Berdasarkan Klaster Umur. *Jurnal Ilmu Pertanian Agrovital*, 8.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., & Paeru, R. H. (2012). Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil Dan Limbah, Analisis Usaha Dan Pemasaran. *Penebar Swadaya*.

- Fildza, Syuhada, Hasnah, D., & Khairati. (2022). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit: Analisis Stochastic Frontier. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 6, 249–255.
- Ishar, N. N., Nainggolan, S., & Effran, E. (2025). Analysis Of Technical Efficiency And Production Risk Of Oil Palm Farming In Rimbo Ilir District , Tebo Regency. *Jurnal Agriment*, 10, 264–276.
- Mariyah, Syaukat, Y., Hartono, S., & Fariyanti, A. (2018). Penentuan Umur Optimal Peremajaan Kelapa Sawit Di Kabupaten Paser Kalimantan Timur. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*. <https://doi.org/10.24843/Jekt.2018.V11.I01.P08>
- Napitupulu, D. M., Nainggolan, S., & Murdy, S. (2020). Kajian Efisiensi Teknis, Sumber Inefisiensi Dan Preferensi Risiko Petani Serta Implikasinya Pada Upaya Peningkatan Produktivitas Perkebunan Kelapa Sawit Di Provinsi Jambi. *Journal Of Agribusiness And Local Wisdom*, 3(1), 2621–1300.
- Pujisiswanto, H., Susanto, H., Sugianto, & Adrian Saputra, R. (2022). Fikasi Herbisida Amonium Glufosinat Untuk Pengendalian Gulma Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Menghasilkan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10. <https://doi.org/10.23960/Jat.V10i2.5965>
- Soekartawi. (2003). *Teori Ekonomi Produksi Dengan Pokok Analisis Fungsi Cobb Douglas*. Rajawali Press.
- Tambunan, Fadila Kofifa, & Zaman, S. (2025). Manajemen Pengendalian Gulma Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jack.) Di Kebun Langga Payung Estate, Sumatra Utara. *Buletin Agrohorti*, 13. <https://doi.org/10.29244/>
- Yahyawati, L., Yurisinthae, E., & Oktoriana, S. (2022). Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit Di Kabupaten Sanggau. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (Jepa)*, 6, 456–462.
- Yohansyah, W. M., & Lubis, I. (2014). Analisis Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pt. Perdana Inti Sawit Perkasa I Riau. *Buletin Agrohorti*, 2 (1), 125–131.13