

ANALISIS EFISIENSI TEKNIS USAHA TANI KELAPA SAWIT PENDEKATAN FUNGSI PRODUKSI STOCHASTIC FRONTIER

Stepanus Marjoni, Adi Suyatno dan Maswadi

Universitas Tanjungpura Pontianak

Korespondensi : stepanus.marjoni@gmail.com

Abstract

Article history:

Received 4 July 2025

Accepted 24 August 2025

Published 30 August 2025

Independent oil palm farmers in Landak Regency face challenges in managing production inputs, such as suboptimal fertilization schedules, types, and dosages, which may affect productivity and technical efficiency. This study aims to analyze the technical efficiency of independent oil palm farming in Landak Regency using a stochastic frontier production function approach. The study employed a quantitative approach with a purposive sampling technique, involving 50 independent oil palm farmers. Data were analyzed using the stochastic frontier production function with Maximum Likelihood Estimation (MLE). The average technical efficiency of independent oil palm farming in Landak Regency was 0.921 (92.1%). Input variables such as land area, dolomite fertilizer, and labor had a significant positive effect on production, while NPK fertilizer and herbicide did not show significant effects. Inefficiency factors such as farmer age, education, and experience were not statistically significant. Independent oil palm farming in Landak Regency is technically efficient. To enhance productivity, farmers are encouraged to optimize the use of land, dolomite fertilizer, and labor, while improving NPK fertilizer dosage and pesticide application practices.

Keywords: landak regency; oil palm farming; production factors; stochastic frontier; technical efficiency.

Pendahuluan

Sektor perkebunan kelapa sawit merupakan penyangga penting perekonomian Indonesia, dengan kontribusi signifikan melalui produk Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO). Bagi masyarakat pedesaan, usahatani kelapa sawit menjadi sumber pendapatan utama yang mendukung keberlanjutan hidup dan pembangunan wilayah (Adhiana & Riani, 2019). Namun, petani swadaya sering menghadapi

kendala dalam pengelolaan faktor produksi, seperti keterbatasan pengetahuan tentang pemupukan, penggunaan pestisida, dan teknik budidaya yang optimal (Chaira dkk., 2022). Hal ini berpotensi menurunkan produktivitas dan pendapatan petani. Secara lebih luas, pengembangan sektor pertanian dan perkebunan perlu dilakukan secara berkesinambungan untuk meningkatkan nilai produk dan pendapatan petani. Dalam kerangka agribisnis yang mencakup rantai hulu hingga hilir, peningkatan kualitas produk kelapa sawit

memerlukan dukungan dari seluruh pelaku ekonomi pertanian, termasuk petani swadaya. Namun, fokus petani umumnya masih pada peningkatan volume produksi, sementara aspek efisiensi dan efektivitas penggunaan faktor produksi belum menjadi prioritas. Padahal, penggunaan input yang tepat sangat menentukan tingkat biaya dan pendapatan usahatani. Untuk mencapai pendapatan maksimal, petani tidak hanya harus memaksimalkan produksi, tetapi juga menekan biaya produksi serendah mungkin agar keuntungan yang diperoleh dapat optimal (Khalida & Lontoh, 2019).

Produksi pada dasarnya merupakan proses transformasi input menjadi output. Rendahnya produktivitas yang dihasilkan sering kali disebabkan oleh penggunaan faktor produksi yang tidak efektif dan efisien. Faktor-faktor seperti keterbatasan modal, ketidaktepatan jadwal pemupukan, jenis dan dosis pupuk, jarak tanam, hingga penggunaan bibit non-sertifikat, turut memengaruhi hasil produksi (Nalle, 2016). Hal ini berimplikasi pada pendapatan petani yang cenderung tidak stabil dan rendah. Di Kabupaten Landak, mayoritas usahatani kelapa sawit dikelola secara swadaya dengan keterbatasan modal, pengetahuan, dan pengalaman. Petani setempat masih menghadapi permasalahan dalam hal perawatan kebun, seperti penjadwalan pemupukan, penetapan jumlah dan jenis pupuk, serta penyemprotan pestisida yang belum sesuai standar. Efisiensi teknis menjadi indikator kritis dalam menilai kinerja usahatani. Beberapa penelitian terdahulu telah mengukur efisiensi pada kelapa sawit, namun masih terbatas yang fokus pada petani swadaya di Kalimantan Barat, khususnya Kabupaten Landak. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menganalisis tingkat efisiensi teknis dan faktor-faktor yang memengaruhinya menggunakan pendekatan stochastic frontier production function. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis bagi

peningkatan produktivitas dan kesejahteraan petani.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Ngabang, Kabupaten Landak. Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja (purposive) dengan pertimbangan bahwa wilayah ini memiliki populasi petani kelapa sawit swadaya terbesar. Populasi penelitian berjumlah 6.346 petani. Sampel diambil menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 15%, menghasilkan 50 responden. Data primer dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dengan kuesioner. Variabel yang diamati meliputi: 1. Input produksi: luas lahan (ha), pupuk NPK (kg), pupuk dolomit (kg), herbisida (liter), tenaga kerja (HOK), 2. Karakteristik petani: usia (tahun), pendidikan (tahun), pengalaman (tahun). Data sekunder diperoleh dari jurnal, laporan instansi terkait, dan publikasi terdahulu. Analisa data dilakukan dengan menggunakan efisiensi teknis yang diestimasi menggunakan fungsi produksi stochastic frontier berbentuk Cobb-Douglas:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \dots + \beta_k \ln X_{ki} + (v_i - u_i)$$

dimana:

Y_i = produksi kelapa sawit (kg)

X_{ki} = faktor produksi ke-k

v_i = error acak

u_i = inefisiensi teknis

Hasil Dan Pembahasan

Karakteristik Responden

Karakteristik responden merupakan informasi khusus yang menggambarkan keadaan responden berdasarkan usia, pendidikan dan pengalaman usahatani, yang menjadi sampel dalam penelitian ini sebanyak 50 responden yang merupakan petani kelapa sawit di Kabupaten Landak.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Keterangan	Persentase (%)
Usia	25-35	6
	36-46	54
	47-57	32
	58-70	8
Pengalaman Usahatani	6-10	68
	11-15	24
	16-20	8
Pendidikan	SD	6
	SMP	30
	SMA	58
	Sarjana	6

Sumber: Data Primer 2024

Umur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pengelolaan pertanian petani. Hal ini disebabkan karena semakin Berdasarkan tabel 1 menunjukkan proporsi responden terbesar adalah 54 persen yang berusia antara 36 dan 46 tahun. Kelompok usia ini masih dalam usia produktif dan mempunyai potensi untuk mengembangkan pertanian serta meningkatkan hasil produksi dan pendapatan. Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa, Sebagian besar responden berusia 36–46 tahun (54%), berpengalaman 6–10 tahun (68%), dan berpendidikan SMA (58%). Karakteristik ini menunjukkan bahwa petani di lokasi penelitian tergolong dalam usia produktif dan memiliki pengalaman yang memadai. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa usia kerja produktif di negara berkembang umumnya berkisar antara 15 hingga 55 tahun (Nasution 2020). Pengalaman bertani juga menentukan aktivitas petani, sehingga memungkinkan petani memperhitungkan risiko yang dihadapi dan juga melakukan aktivitas bertani dengan lebih terampil dan hati-hati. Petani yang memiliki keterbatasan dalam pengalaman pertanian akan menjadi kurang kompetitif dan kurang memiliki kendali terhadap faktor-faktor produksi, terutama modal dan manajemen itu sendiri (Zulhamid Ridho, Syaiful Hadi 2015)

Tingkat pendidikan petani menjadi faktor penting dalam memperoleh informasi dan

inovasi, khususnya dalam konteks budidaya kelapa sawit mandiri. Tingkat pendidikan petani sawit mandiri cukup tinggi, karena tingkat pendidikan responden sebagian besar berada pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Tingkat pendidikan dapat menjadi faktor penting dalam pengembangan usaha dan peningkatan produktivitas. Secara umum, tingkat pendidikan yang lebih tinggi dikaitkan dengan produktivitas yang lebih tinggi.

Estimasi Fungsi Produksi Stochastic Frontier

Hasil analisis MLE disajikan pada Tabel 2. Variabel luas lahan, pupuk dolomit, dan tenaga kerja berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi pada taraf 1% dan 10%. Sementara itu, pupuk NPK dan herbisida tidak signifikan. Nilai gamma (γ) sebesar 0,776 mengindikasikan bahwa 77,6% variasi produksi disebabkan oleh inefisiensi teknis.

Analisis statistik menunjukkan bahwa dari lima variabel input yang dikaji, tiga di antaranya berpengaruh signifikan terhadap produksi, yaitu luas lahan, pupuk dolomit, dan tenaga kerja. Sementara itu, pupuk NPK dan herbisida tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Luas lahan memiliki pengaruh paling dominan dengan koefisien elastisitas sebesar 1,051 (signifikan pada $\alpha=1\%$). Artinya, setiap penambahan luas lahan sebesar 1% akan meningkatkan produksi sebesar 1,051%. Rata-rata penguasaan lahan petani adalah 5,2 hektar, dengan variasi antara 3–8 hektar.

Temuan ini sesuai dengan karakteristik usahatani skala kecil di mana luasan lahan masih menjadi penentu utama output. Pupuk dolomit berpengaruh positif dan signifikan (koefisien 0,048, $\alpha=1\%$). Pemberian dolomit berperan dalam menetralkan pH tanah asam yang umum di Kalimantan Barat, sehingga meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Meskipun rata-rata penggunaannya (182 kg/tahun) masih di bawah anjuran 1 kg/pohon/tahun, dampaknya tetap nyata terhadap produktivitas. Tenaga kerja signifikan pada $\alpha=10\%$ dengan koefisien 0,191. Rata-rata penggunaan tenaga kerja adalah 92 HOK/tahun. Kontribusi tenaga kerja terutama pada aktivitas pemeliharaan, panen, dan pengendalian gulma manual, yang masih sangat bergantung pada intensitas kerja manusia dalam sistem swadaya. Pupuk NPK tidak signifikan secara statistik, dengan koefisien rendah (0,080). Hal ini diduga karena ketidaktepatan dosis, waktu aplikasi, atau interaksi dengan kondisi tanah. Rata-rata penggunaan NPK adalah 2,6 kg/pohon/tahun, masih di bawah rekomendasi 3 kg/pohon/tahun. Selain itu, tingginya harga pupuk membatasi kemampuan petani dalam mengoptimalkan penggunaannya. Herbisida juga tidak signifikan dan memiliki koefisien negatif (-0,042). Rata-rata penggunaan herbisida hanya 1,5 liter/hektar/tahun, jauh di bawah anjuran 3 liter/hektar/tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa pengendalian gulma mungkin belum efektif, atau petani lebih mengandalkan cara

manual.

Tingkat Efisiensi Teknis

Distribusi efisiensi teknis petani disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan distribusi efisiensi teknis yang diperoleh dari estimasi *stochastic frontier* menggunakan program Frontier 4.1c, dapat dijelaskan bahwa mayoritas petani kelapa sawit swadaya di Kecamatan Ngabang telah mencapai tingkat efisiensi yang tinggi. Sebanyak 40 petani (80%) berada pada rentang efisiensi 0,91–1,00, sementara 8 petani (16%) berada pada rentang 0,81–0,90. Hanya 2 petani (4%) yang memiliki tingkat efisiensi di bawah 0,80, dengan masing-masing satu orang pada rentang 0,51–0,60 dan 0,71–0,80. Nilai efisiensi teknis rata-rata yang dicapai adalah 0,921 atau 92,1%, dengan nilai maksimum 0,977 dan minimum 0,560. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, usahatani kelapa sawit swadaya di wilayah studi telah beroperasi mendekati batas produksi maksimal (*frontier*) yang dimungkinkan oleh teknologi yang tersedia. Tingginya rata-rata efisiensi teknis ini mengindikasikan bahwa petani telah mampu mengelola faktor produksi dengan cukup efektif. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang juga melaporkan tingkat efisiensi teknis petani kelapa sawit di atas 0,70 (Syuhada et al., 2022). Meskipun demikian, masih terdapat celah efisiensi (inefficiency gap) sebesar 7,9% yang merepresentasikan potensi peningkatan produksi tanpa penambahan input, hanya melalui perbaikan pengelolaan teknis dan manajerial.

Tabel 2. Analisis fungsi produksi frontier dengan metode MLE pada Usahatani Kelapa Sawit Swadaya

Variabel	Koefisien	Std. Error	t-hit	Signifikansi
Konstanta	7,891	0,700	11,266	1%
Luas Lahan	1,051	0,153	6,870	1%
Pupuk NPK	0,080	0,096	0,836	Tidak signifikan
Pupuk Dolomit	0,048	0,008	5,999	1%
Herbisida	-0,042	0,105	-0,402	Tidak signifikan
Tenaga Kerja	0,191	0,104	1,834	10%
Sigma-squared	0,072	0,038	1,871	10%
Gamma	0,776	0,172	4,509	1%
Log likelihood	0,235			

Sumber: Data Primer 2024

Tabel 3. Distribusi frekuensi efisiensi teknis fungsi produksi frontier pada Usahatani Kelapa Sawit Swadaya

Efisiensi Teknis	Jumlah Petani (Orang)	Persentase (%)
< 0,5	0	0
0,51-0,60	1	2
0,61-0,70	0	0
0,71-0,80	1	2
0,81-0,90	8	16
0,91-1,00	40	80
Jumlah	50	
Rata-rata	0,921	
Maksimum	0,977	
Minimum	0,560	

Sumber: Data Primer 2024

Tingkat Inefisiensi Teknis

Penggunaan input yang dipengaruhi oleh faktor lain selain penggunaan input yang digunakan oleh petani yaitu faktor luar yang masih perlu di tingkatkan lagi. Hasil efisiensi teknis yang hasilnya menunjukkan bahwa nilai sebesar 92,1 persen efisien maka masih terdapat tidak efisien sebesar 7,9 persen hal tersebut menjawab bahwa masih ada yang bisa diperbaiki dari faktor lain seperti faktor luar atau inefisiensi. Ketidaksesuaian antara output yang dihasilkan dengan output yang diharapkan merupakan kondisi dimana inefisiensi teknis. Faktor luar tersebut yang mempengaruhi bisa jadi seperti pendidikan petani, pengalaman ataupun umur petani. Pendidikan memiliki koefisien negatif (-0,346), yang secara teoritis mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan formal petani, tingkat inefisiensi teknis cenderung menurun. Meskipun tidak signifikan, arah

hubungan ini sejalan dengan literasi sebelumnya yang menyatakan bahwa pendidikan dapat meningkatkan kemampuan petani dalam mengadopsi teknologi dan mengambil keputusan produksi yang lebih rasional. Usia menunjukkan koefisien positif (3,313), mengisyaratkan bahwa peningkatan usia petani berpotensi meningkatkan inefisiensi. Hal ini dapat disebabkan oleh keterbatasan fisik atau resistensi terhadap perubahan teknologi seiring bertambahnya usia. Namun, karena tidak signifikan secara statistik, pengaruh ini tidak dapat digeneralisasi. Pengalaman memiliki koefisien negatif (-2,182), menunjukkan bahwa akumulasi pengalaman bertani cenderung mengurangi inefisiensi teknis. Pengalaman praktis memungkinkan petani mengantisipasi risiko dan meningkatkan keterampilan teknis dalam pengelolaan kebun. Namun, seperti variabel lainnya, hasil ini tidak signifikan secara statistic.

Tabel 4. Analisa faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis

Variabel	Koefisien	Std.error	t-hitung	Sig
Konstanta	-6,808	5,925	-1,149	Non Sig
Pendidikan	-0,346	0,267	-1,295	Non Sig
Umur	3,313	2,512	1,319	Non Sig
Pengalaman	-2,182	1,482	-1,471	Non Sig

Sumber: Data Primer 2024.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis fungsi produksi *stochastic frontier* terhadap usahatani kelapa sawit swadaya di Kabupaten Landak, diperoleh simpulan bahwa efisiensi teknis usahatani tergolong tinggi dengan rata-rata 0,921 (92,1%), menunjukkan mayoritas petani telah mengelola sumber daya secara optimal. Faktor produksi yang signifikan adalah luas lahan, pupuk dolomit, dan tenaga kerja, sedangkan pupuk NPK dan herbisida tidak signifikan. Karakteristik petani (pendidikan, usia, pengalaman) tidak berpengaruh signifikan terhadap inefisiensi teknis. Peluang perbaikan efisiensi sebesar 7,9% dapat dicapai melalui optimalisasi input, peningkatan teknis budidaya, dan pendampingan yang lebih tepat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Tanjungpura atas dukungan pendanaan dan fasilitas penelitian. Terima kasih juga kepada seluruh petani responden di Kecamatan Ngabang yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adhiana, And Riani. 2019. Analisis Efisiensi Ekonomi Usahatani: Pendekatan Stochastic Production Frontier. Sefa Bumi Persada 137.
- Apriliyani, Kiki, And Myrna Pratiwi Nasution. 2022. Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pada Usaha Tani Kelapa Sawit Rakyat (*Elaeis Guineensis* Jacq) (Studi Kasus: Desa Tanjung Medan, Kec. Kampung Rakyat Kab. Labuhanbatu Selatan). Jurnal Agriuma, 4(1):31–39.
- Chaira, Nabila, Dompok M. T. Napitupulu dan Riri Oktari Ulma. 2022. Analisis Efisiensi Teknis Penggunaan Faktor Produksi Pada Usahatani Kelapa Sawit Rakyat Di Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi. Journal Of Agribusiness And Local Wisdom (Jalow), 5(1):15–29.
- Khalida, Rahmi dan Adolf Pieter Lontoh. 2019. Manajemen Pemupukan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.), Studi Kasus Pada Kebun Sungai Sagu, Riau. Buletin Agrohorti 7(2):238–45. DOI: 10.29244/Agrob.7.2.238-245.
- Nalle, Mardit Nikodemus. 2016. Analisis Efisiensi Teknis Sapi Potong Di Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. Agrimor 1(03):57–59. DOI: 10.32938/Ag.V1i03.252.
- Nasution, Myrna Pratiwi. 2020. “Karakteristik Petani Kelapa Sawit Di Kabupaten Labuhan Batu Utara. Agriprimatech 3(2):46–52. DOI: 10.34012/Agriprimatech.V3i2.922.
- Sarwono, Jonathan. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*.
- Syuhada, Fildza, Hasnah Hasnah, dan Rusda Khairati. 2022. Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit: Analisis Stochastic Frontier. Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis 6(1):249–55. DOI: 10.21776/Ub.Jepa.2022.006.01.24.
- Yahyaw, Leonides, Erlinda Yurisinthae, dan Shenny Oktoriana. 2022. Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit Di Kabupaten Sanggau. Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis 6(2):456. DOI: 10.21776/Ub.Jepa.2022.006.02.11.
- Zulhamid Ridho, Syaiful Hadi, Jumatri Yusri. 2015. Efisiensi Produksi Kelapa Sawit Pola Swadaya Di Desa Senama Nenek Kec Tapung Hulu Kabupaten Kampar.