

Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK Pelangi dan Program MAKMUR terhadap Produksi dan Kesejahteraan Petani Kelapa Sawit di Desa Semaja, Kecamatan Sei Menggaris, Kabupaten Nunukan

The Effects of NPK Pelangi Feratilizer Use and the MAKMUR Program on the Production and Welfare of Oil Palm Farmers in Semaja Village, Sei Menggaris District, Nunukan Regency

Nurfadila Sari Yuvita*, Nia Kurniasih, Ammarullah

Magister Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Borneo Tarakan, Tarakan

Correspondence Email: nurfadilasariyuvita@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan pupuk NPK Pelangi dan pelaksanaan Program Mari Kita Majukan Usaha Rakyat (MAKMUR) terhadap produksi dan kesejahteraan petani kelapa sawit di Desa Semaja, Kecamatan Sei Menggaris, Kabupaten Nunukan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis pendapatan, keuntungan, serta kelayakan usaha tani melalui indikator R/C Ratio dan Break Even Point (BEP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK Pelangi dan pendampingan Program MAKMUR mampu meningkatkan produktivitas tandan buah segar (TBS) sebesar 15–20% dibandingkan pola pemupukan tradisional. Peningkatan produktivitas tersebut berdampak langsung terhadap peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Kata kunci: NPK Pelangi, Program MAKMUR, kelapa sawit, produktivitas, kesejahteraan petani

Abstract

This study aims to analyze the effect of using Pelangi NPK fertilizer and implementing the Let's Advance People's Businesses (MAKMUR) Program on the production and welfare of oil palm farmers in Semaja Village, Sei Menggaris Subdistrict, Nunukan Regency. The research method used a quantitative approach with an analysis of income, profits, and the feasibility of farming through the R/C Ratio and Break Even Point (BEP) indicators. The results of the study show that the use of Pelangi NPK fertilizer and assistance from the MAKMUR Program can increase the productivity of fresh fruit bunches (FFB) by 15-20% compared to traditional fertilization patterns. This increase in productivity had a direct impact on increasing farmers' income and welfare.

Keywords: Pelangi NPK, MAKMUR Program, oil palm, productivity, farmer welfare

Article History:

Submitted: 11-02-2026, Revised: 04-10-2026, Accepted: 05-10-2026, Published 05-10-2026



PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian di Indonesia merupakan sektor strategis yang berperan langsung dalam meningkatkan kesejahteraan petani dan perekonomian nasional. Hal ini ditegaskan dalam Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan, yang menekankan tujuan peningkatan produksi, produktivitas, kualitas, nilai tambah, daya saing, serta kesejahteraan rakyat [1]. Salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting adalah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), yang tidak hanya menjadi sumber devisa melalui ekspor Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO), tetapi juga menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar [2].

Di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, luas areal perkebunan kelapa sawit mencapai 132,14 ribu hektare, dengan Kecamatan Sei Menggaris sebagai salah satu sentra produksi [3]. Namun, produktivitas kelapa sawit rakyat di Desa Semaja masih rendah, rata-rata hanya 1,1 ton/ha/bulan, jauh di bawah standar nasional 18–25 ton/ha/tahun [4]. Rendahnya produktivitas ini berdampak langsung terhadap pendapatan dan kesejahteraan petani, yang ditandai dengan keterbatasan pemenuhan kebutuhan dasar rumah tangga [5].

Faktor utama penyebab rendahnya produktivitas adalah penggunaan pupuk tidak standar, keterbatasan modal, serta minimnya pendampingan teknis dari penyuluh pertanian

[6], [7]. Sebagai solusi, pada tahun 2022 Desa Semaja ditetapkan sebagai lokasi pelaksanaan Program Mari Kita Majukan Usaha Rakyat (MAKMUR) yang digagas oleh PT Pupuk Indonesia dan dilaksanakan oleh PT Pupuk Kalimantan Timur [8]. Program ini menyediakan sarana produksi berkualitas, akses pembiayaan, pendampingan teknis budidaya, serta jaminan pemasaran hasil [9].

Salah satu inovasi yang diperkenalkan adalah penggunaan pupuk NPK Pelangi, pupuk majemuk dengan kandungan hara seimbang yang terbukti mampu meningkatkan produktivitas kelapa sawit hingga 15–20% dibandingkan pola pemupukan tradisional [10], [11]. Sinergi antara penerapan Program MAKMUR dan penggunaan pupuk NPK Pelangi diharapkan mampu meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan petani kelapa sawit di Desa Semaja [12], [13].

Namun demikian, implementasi program masih menghadapi tantangan berupa pendekatan yang cenderung top-down dan belum sepenuhnya berbasis data lapangan yang partisipatif [14]. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis pengaruh penggunaan pupuk NPK Pelangi dan Program MAKMUR terhadap produksi, kesejahteraan, pendapatan, serta kelayakan ekonomi usaha tani kelapa sawit rakyat di Desa Semaja, Kecamatan Sei Menggaris, Kabupaten Nunukan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian dilakukan

di Desa Semaja, Kecamatan Sei Menggaris, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. Lokasi dipilih secara purposive[15] karena merupakan sentra perkebunan kelapa sawit rakyat sekaligus wilayah pelaksanaan Program MAKMUR oleh PT Pupuk Kalimantan Timur. Penelitian berlangsung dari April 2024 hingga Januari 2026. Pendekatan Penelitian Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif dengan metode deskriptif. Instrumen utama berupa kuesioner yang disusun berdasarkan indikator variabel penelitian. Pendekatan ini bertujuan menguji hubungan variabel bebas (penggunaan pupuk NPK Pelangi dan pelaksanaan Program MAKMUR) terhadap variabel terikat (produksi dan kesejahteraan petani). Populasi dan Sampel Populasi penelitian adalah seluruh petani kelapa sawit di Desa Semaja. Sampel ditentukan dengan purposive sampling, yaitu petani yang mengikuti Program MAKMUR dan menggunakan pupuk NPK Pelangi. Jumlah sampel sebanyak 70 responden. Teknik Pengumpulan Data Data penelitian terdiri dari: Data primer: diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara, dan kuesioner. Data sekunder: diperoleh dari dokumen resmi PT Pupuk Kaltim, laporan Program MAKMUR, serta literatur terkait. Indikator variabel penelitian: X1 (Penggunaan pupuk NPK Pelangi): komposisi, dosis, aplikasi. X2 (Pelaksanaan Program MAKMUR): penyedia input, pendampingan, pemasaran. Y1 (Produksi): produksi TBS, berat rata-rata tandan, frekuensi pemupukan. Y2

(Kesejahteraan): pendapatan, akses pendidikan, akses kesehatan. Teknik Analisis Data Analisis dilakukan dengan regresi linier berganda [16] menggunakan aplikasi Smart-PLS [17], [18] dan Microsoft Excel untuk analisis kelayakan usaha [19]. Model regresi digunakan untuk mengukur pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, baik secara simultan maupun parsial. Uji asumsi klasik (normalitas) dilakukan untuk memastikan validitas model. Model regresi yang digunakan:

Model Produksi

$$(Y1) Y_1 = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \varepsilon_1$$
 Model Kesejahteraan

$$(Y2) Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 Y_1 + \varepsilon_2$$

Uji F digunakan untuk melihat pengaruh simultan variabel bebas terhadap variabel terikat, sedangkan Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk menilai kelayakan model.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Responden Status Pernikahan

Distribusi status pernikahan dalam tabel menunjukkan bahwa mayoritas responden di sektor kelapa sawit telah menikah, dengan persentase mencapai 95,7%. Pola ini mencerminkan karakteristik demografis tenaga kerja yang stabil secara sosial, namun juga memiliki implikasi terhadap beban ekonomi rumah tangga dan strategi kesejahteraan keluarga petani. Literatur

mendukung bahwa status pernikahan berpengaruh terhadap pola kerja, tanggung jawab sosial, dan keputusan agribisnis.

Tabel 1. Status Pernikahan

Status	Frekuensi	Persentase
Pernikahan		
Menikah	67	95.7%
Belum Menikah	3	4.3%

Sumber: Data Primer yang Diolah Tahun 2026

Berdasarkan tabel .1 data sebanyak 67 responden (95,7%) berstatus menikah, sementara hanya 3 responden (4,3%) yang belum menikah. Pola ini menunjukkan bahwa tenaga kerja di sektor kelapa sawit didominasi oleh individu yang telah membentuk keluarga, yang biasanya bekerja dalam sistem rumah tangga atau pasangan kerja (suami-istri). Status menikah sering kali dikaitkan dengan stabilitas sosial dan motivasi kerja yang lebih tinggi, karena tanggung jawab terhadap anak dan pasangan mendorong efisiensi dan ketekunan dalam bekerja. [13] menyatakan bahwa petani yang telah menikah cenderung memiliki motivasi kerja lebih tinggi karena tanggung jawab keluarga dan kebutuhan ekonomi yang meningkat. [20] dalam studi karakteristik petani menyebutkan status pernikahan memengaruhi pola kerja dan keputusan agribisnis, terutama dalam pengelolaan tenaga kerja rumah tangga. [21] menambahkan bahwa keluarga petani sawit yang stabil secara sosial memiliki kecenderungan lebih tinggi dalam mengakses pendidikan dan layanan kesehatan.

1. Jumlah Anak

Distribusi jumlah anak dalam tabel menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki 3–4 anak, mencerminkan pola keluarga petani kelapa sawit yang cenderung besar hal ini disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah anak

Jumlah Anak	Frekuensi
0	3
1–2	18
3–4	28
5–6	15
>6	6

Sumber: Data Primer yang Diolah Tahun 2026

Berdasarkan tabel 4.2 dari data sebanyak 28 responden memiliki 3–4 anak, menjadikannya kelompok dominan. Sementara itu, 18 responden memiliki 1–2 anak, dan 15 responden memiliki 5–6 anak. Hanya 6 responden yang memiliki lebih dari 6 anak, dan 3 responden tidak memiliki anak. Pola ini menunjukkan bahwa keluarga petani sawit di Desa Samenre Semaja umumnya memiliki jumlah anak yang relatif besar, yang berdampak langsung pada kebutuhan ekonomi, pendidikan, dan kesehatan rumah tangga. [13] menyatakan bahwa jumlah tanggungan dalam rumah tangga petani sawit memengaruhi alokasi pendapatan, terutama untuk pendidikan dan konsumsi. [20] dalam studi karakteristik petani menyebutkan petani dengan jumlah anak lebih dari tiga cenderung memiliki beban kerja lebih tinggi dan kebutuhan pendapatan yang lebih besar. [21]

menambahkan bahwa jumlah anak dalam keluarga petani menjadi faktor penentu dalam keputusan agribisnis dan strategi bertahan hidup.

2. Luas Lahan

Distribusi kategori luas lahan dalam tabel menunjukkan bahwa mayoritas kebun kelapa sawit berada dalam rentang 5–20 hektar, mencerminkan karakteristik usaha menengah yang cukup produktif namun tetap dikelola secara semi-intensif disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Luas Lahan (Ha)

Kategori Luas Lahan	Frekuensi
<5 Ha	5
5–10 Ha	24
11–20 Ha	21
21–40 Ha	10
>40 Ha	10

Sumber: Data Primer yang Diolah Tahun 2026

Berdasarkan tabel 3 dari data sebanyak 24 kebun memiliki luas 5–10 hektar, dan 21 kebun berada dalam kategori 11–20 hektar, menjadikan dua kelompok ini sebagai mayoritas. Sementara itu, hanya 5 kebun memiliki luas di bawah 5 hektar, dan masing-masing 10 kebun berada dalam kategori 21–40 hektar dan lebih dari 40 hektar. Pola ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani atau unit usaha kelapa sawit di Desa Samenre Semaja beroperasi dalam skala menengah, yang memungkinkan penerapan praktik agronomi yang lebih terstruktur dibandingkan skala kecil, namun belum sepenuhnya intensif

seperti perkebunan besar.

[22] menyatakan bahwa petani dengan lahan 5–20 hektar memiliki potensi produksi yang tinggi dan fleksibilitas dalam manajemen tenaga kerja.

[23] menambahkan bahwa Skala lahan menentukan efisiensi penggunaan input dan akses terhadap teknologi produksi. [21] dalam studi sosial menyebutkan: “Petani dengan lahan di atas 20 hektar memiliki peluang lebih besar untuk bermitra dengan perusahaan dan mengakses pasar ekspor.

3. Usia Petani

Rentang usia tenaga kerja dalam sektor kelapa sawit menunjukkan dominasi kelompok usia 35–55 tahun, yang secara agronomis dan fisiologis berada dalam fase produktif. Pola ini mencerminkan kekuatan tenaga kerja yang berpengalaman, namun juga menandakan perlunya regenerasi dan strategi keberlanjutan sumber daya manusia di sektor Perkebunan, hal ini disajikan pada tabel 4.4.

Tabel 4. Usia Petani

Rentang Usia	Frekuensi
<35 tahun	6
35–45 tahun	25
46–55 tahun	30
>55 tahun	9

Sumber: Data Primer yang Diolah Tahun 2026

Berdasarkan data, sebanyak 30 orang berada dalam rentang usia 46–55 tahun, dan 25 orang dalam kelompok 35–45 tahun, menjadikan dua kelompok ini sebagai

mayoritas. Sementara itu, hanya 6 orang berusia di bawah 35 tahun, dan 9 orang berusia di atas 55 tahun. Pola ini menunjukkan bahwa tenaga kerja kelapa sawit di Desa Samenre Semaja didominasi oleh kelompok usia produktif dan berpengalaman, yang secara fisiologis memiliki kapasitas kerja optimal untuk aktivitas fisik seperti pemanenan, pemupukan, dan pemeliharaan kebun. [22] menyatakan bahwa tenaga kerja usia 25–55 tahun memiliki daya tahan fisik dan keterampilan lapangan yang optimal untuk pekerjaan perkebunan. [23] menambahkan bahwa kelompok usia 35–55 tahun cenderung memiliki pengalaman kerja yang cukup, namun mulai menghadapi tantangan kesehatan dan regenerasi. [21] dalam studi sosial menyebutkan bahwa minimnya tenaga kerja muda di sektor perkebunan menunjukkan perlunya strategi regenerasi dan insentif bagi generasi baru.

Analisis Regresi Linier Berganda dengan Analisis Jalur

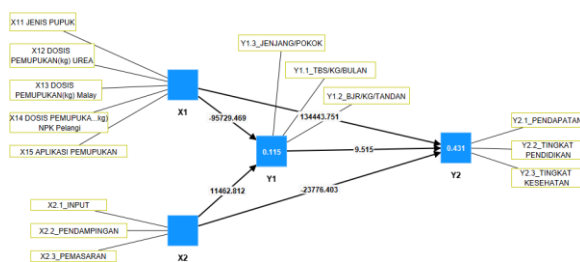
1. Uji Asumsi Klasik dengan Uji Normalitas K-S Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data residual dalam model regresi memiliki distribusi normal atau tidak. Normalitas merupakan salah satu asumsi dasar dalam analisis regresi klasik, karena model regresi yang baik mensyaratkan bahwa residual berdistribusi normal agar hasil estimasi tidak bias dan dapat dipercaya. Menurut [24], pengujian normalitas diperlukan dalam statistik parametrik untuk

memastikan bahwa variabel-variabel bebas dan terikat memenuhi asumsi distribusi normal sehingga hasil analisis dapat diinterpretasikan secara valid. Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* (KS) dengan jumlah sampel (N) = 70, diperoleh nilai Mean residual = 0, yang sesuai dengan asumsi regresi bahwa rata-rata residual harus bernilai nol. Nilai standar deviasi residual sebesar 4.590,22 (*unstandardized*) dan 0,985 (*standardized*) menunjukkan bahwa penyebaran data relatif konsisten. Perbedaan maksimum antara distribusi data dengan distribusi normal teoritis ditunjukkan oleh nilai *Absolute* 0,086, dengan selisih ke arah positif sebesar 0,056 dan ke arah negatif sebesar -0,086. Nilai statistik KS sebesar 0,086 semakin kecil, sehingga semakin dekat data dengan distribusi normal. Nilai signifikansi (*Asymp. Sig. 2-tailed*) yang diperoleh adalah 0,200, lebih besar dari batas kritis 0,05. Hal ini berarti tidak terdapat bukti untuk menolak hipotesis nol, sehingga dapat disimpulkan bahwa data residual berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas dalam model regresi terpenuhi, dan hasil analisis regresi dapat digunakan untuk pengujian lebih lanjut tanpa menimbulkan bias. Temuan ini sejalan dengan pendapat [25] yang menyatakan bahwa uji normalitas merupakan syarat penting dalam regresi berganda, karena distribusi residual yang normal memastikan validitas pengujian hipotesis. Selain itu, [26] menambahkan bahwa normalitas residual mendukung konsistensi estimator *Ordinary*

Least Squares (OLS), sehingga hasil analisis dapat diinterpretasikan secara akurat.

2. Analisis Regresi Linier Berganda dengan Jalur

Analisis dalam regresi linier berganda dapat dilakukan secara lebih sistematis, dibutuhkan sebuah rumus matematis yang mampu merepresentasikan hubungan antar variable yang diteliti. Rumus tersebut menjadi acuan utama dalam menentukan arah hubungan, kekuatan pengaruh, serta bentuk interaksi antar variable independent dan variable dependen, hal ini disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Model Regresi dengan Analisis Jalur

3. Model 1 Produksi

Analisis regresi menunjukkan bahwa variabel X1.1 (Komposisi pupuk) berpengaruh negatif terhadap produktivitas kelapa sawit sebesar $-95.729,469$ TBS/ton/bulan. Hasil ini mengindikasikan bahwa pemilihan jenis pupuk yang tidak sesuai dengan kondisi tanah dan fase pertumbuhan tanaman dapat menurunkan produktivitas. Secara teoritis, pupuk yang tepat seharusnya meningkatkan hasil panen dengan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, namun ketidaksesuaian komposisi justru

menimbulkan ketidakseimbangan nutrisi. Temuan ini sejalan dengan [11] yang menekankan bahwa ketidaksesuaian pupuk dapat menghambat penyerapan nitrogen, fosfor, dan kalium. Sebaliknya, variabel X1.2 (Dosis) berpengaruh positif sebesar $+0,174$ terhadap TBS/bulan, meskipun kontribusinya relatif kecil. Hal ini menunjukkan bahwa dosis yang tepat memang mendukung produktivitas, tetapi bukan faktor dominan. Variabel X1.3 (Aplikasi) justru memberikan pengaruh sangat besar dan positif ($+165.694,234$), menegaskan bahwa teknik aplikasi pupuk (waktu, metode, distribusi) merupakan faktor penentu keberhasilan pemupukan. [10] menekankan bahwa bukan hanya jenis pupuk, tetapi juga waktu dan metode aplikasi sangat memengaruhi hasil panen. Dalam praktik lapangan, petani sering menggunakan pupuk berdasarkan kebiasaan lokal tanpa mempertimbangkan analisis tanah. Misalnya, penggunaan pupuk NPK dengan rasio 12-12-17- 2 atau 13-6-27-4 pada lahan yang jenuh kalium dapat menimbulkan antagonisme hara, di mana kelebihan satu unsur menghambat penyerapan unsur lain. Selain itu, unsur mikro seperti boron atau magnesium yang dibutuhkan dalam jumlah kecil dapat bersifat toksik bila diberikan berlebihan. Oleh karena itu, pemilihan pupuk harus berbasis uji tanah dan rekomendasi agronomis spesifik lokasi [6], [27]. Implikasi kebijakan dari temuan ini adalah perlunya program pendampingan teknis yang berbasis data lokal. Pemerintah

daerah dan mitra perusahaan harus memastikan edukasi petani mengenai pemilihan pupuk berbasis analisis tanah, bukan sekadar mengikuti tren pasar. Program seperti MAKMUR sebaiknya menyertakan komponen analisis tanah dan pelatihan pemupukan adaptif agar produktivitas optimal dapat dicapai dan risiko over-fertilization dapat diminimalkan.

4. Model 2 Kesejahteraan

Analisis regresi menunjukkan bahwa variabel X2.1 (Penyedia Input) berpengaruh positif terhadap Berat Jenjang Rata-Rata (BJR) sebesar 11.462,81. Hal ini menandakan bahwa kualitas buah sawit sangat dipengaruhi oleh jenis dan mutu input yang digunakan petani, seperti benih unggul, alat panen yang efisien, serta teknologi pendukung berupa sistem irigasi dan pemantauan pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, variabel X2.2 (Pendampingan) menunjukkan pengaruh negatif signifikan terhadap BJR sebesar - 23.776,40, yang mengindikasikan bahwa program pendampingan yang tidak terstruktur atau tidak berkelanjutan dapat menimbulkan dampak kontra-produktif. Variabel X2.3 (Pemasaran) berpengaruh positif signifikan sebesar 9.631,433, menegaskan bahwa akses pasar yang baik mendorong petani untuk menjaga mutu hasil panen. Interpretasi Hasil positif dari variabel penyedia input menunjukkan bahwa dukungan sarana produksi berkualitas mampu meningkatkan mutu tandan buah segar. Benih unggul

memiliki potensi genetik lebih baik dalam menghasilkan tandan yang berat dan seragam, sementara alat panen yang tepat mengurangi kerusakan buah sehingga kualitas tetap terjaga. Temuan ini sejalan dengan [12] yang menyatakan bahwa input berkualitas tinggi berkontribusi langsung terhadap peningkatan BJR dan efisiensi panen. Sebaliknya, pengaruh negatif dari variabel pendampingan menunjukkan bahwa pola pendampingan yang tidak adaptif terhadap kondisi lokal dapat menurunkan efisiensi dan motivasi petani. Pendampingan yang bersifat umum, tidak berbasis data lokal, atau terlalu bergantung pada pendekatan top-down cenderung menimbulkan ketergantungan tanpa meningkatkan kapasitas teknis petani secara mandiri. Hal ini sejalan dengan kajian [28] yang menekankan bahwa pendampingan harus dirancang sebagai proses pemberdayaan, bukan sekadar transfer pengetahuan satu arah. Sementara itu, variabel pemasaran memberikan pengaruh positif signifikan terhadap mutu hasil panen. Akses pasar yang stabil dan harga jual yang kompetitif mendorong petani menjaga kualitas buah agar sesuai dengan standar industri.

[29] menegaskan bahwa sistem pemasaran yang efisien tidak hanya meningkatkan pendapatan petani, tetapi juga mendorong mereka untuk menerapkan praktik budidaya yang lebih baik demi menjaga reputasi produk di pasar. Diskusi

Kritis Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan dengan beberapa studi sebelumnya. Misalnya, [6] menemukan bahwa pendampingan teknis biasanya berpengaruh positif terhadap produktivitas, sementara dalam penelitian ini justru berpengaruh negatif. Perbedaan tersebut dapat dijelaskan oleh faktor lokal, yaitu pola pendampingan di Desa Semaja yang belum berbasis data agronomis spesifik dan cenderung bersifat top-down. Hal ini menegaskan bahwa efektivitas pendampingan sangat kontekstual dan bergantung pada kualitas implementasi di lapangan. Implikasi Pengaruh positif dari variabel Y1.3 (Frekuensi Pemupukan) terhadap Y2.1 (Pendapatan) sebesar 0,430 menunjukkan bahwa produktivitas mikro di tingkat pohon berdampak langsung pada kesejahteraan ekonomi petani. Semakin banyak tandan yang dihasilkan, semakin besar volume panen yang dijual, sehingga pendapatan meningkat. Peningkatan pendapatan ini berdampak pada aspek sosial, seperti akses pendidikan dan kesehatan. [13] menegaskan bahwa petani dengan pendapatan lebih tinggi cenderung menyekolahkan anak hingga jenjang lebih tinggi dan mampu membiayai kebutuhan pendidikan. [21] menambahkan bahwa pendapatan stabil dari sektor kelapa sawit memungkinkan keluarga petani mengakses layanan kesehatan yang lebih baik.

5. Hubungan Langsung

Menurut Bohrnstedt (dalam [30], [31])

analisis jalur (*path analysis*) adalah perluasan dari model regresi yang digunakan untuk menganalisis hubungan antar variable dengan tujuan mengetahui pengaruh langsung maupun tidak langsung dari himpunan variable bebas (eksogen) terhadap variable terikat (endogen), hasil dari analisis hubungan tidak langsung disajikan pada tabel

Tabel 5. Hubungan Langsung Antar Variabel

Hubungan antar Variabel	<i>Path coefficients</i>
X1 -> Y1	-95.729,469
X1 -> Y2	134.443,751
X2 -> Y1	11.462,812
X2 -> Y2	-23.776,403
Y1 -> Y2	9,515

Sumber: *Data Primer yang Diolah Tahun 2026*

X1 → Y1 Koefisien jalur sebesar -95.729,469 menunjukkan bahwa variabel X1 (penggunaan pupuk) berpengaruh negatif terhadap produksi (Y1). Artinya, peningkatan X1 justru menurunkan produksi. Hal ini dapat terjadi bila jenis pupuk atau perlakuan yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga bukannya meningkatkan hasil, malah menurunkan produktivitas. [30] menekankan bahwa koefisien negatif sering muncul ketika variabel eksogen menimbulkan efek yang tidak mendukung variabel endogen. Temuan ini sejalan dengan penelitian [7] pada usahatani wortel, yang menunjukkan bahwa input yang tidak sesuai dapat menurunkan hasil panen meskipun secara teori diharapkan

meningkatkan produksi. $X1 \rightarrow Y2$ Koefisien jalur sebesar 134.443,751 menunjukkan bahwa $X1$ memiliki pengaruh langsung positif terhadap kesejahteraan ($Y2$). Meskipun $X1$ menekan produksi, peningkatan $X1$ dapat meningkatkan kesejahteraan melalui faktor ekonomi lain, seperti efisiensi biaya, akses pasar, atau harga jual yang lebih tinggi. [32] menegaskan bahwa variabel bebas dapat memengaruhi variabel terikat secara langsung tanpa melalui mediator. Hal ini diperkuat oleh [3] yang menyatakan bahwa faktor harga dan akses pasar dapat meningkatkan kesejahteraan petani meskipun produksi tidak optimal.

$X2 \rightarrow Y1$ Koefisien jalur sebesar 11.462,812 menunjukkan bahwa variabel $X2$ (Program MAKMUR) berpengaruh positif terhadap produksi ($Y1$). Artinya, peningkatan $X2$ mendukung hasil produksi. Temuan ini konsisten dengan teori regresi berganda bahwa input teknis biasanya meningkatkan output produksi. [33] menegaskan bahwa variabel input yang sesuai dengan kebutuhan tanaman akan meningkatkan produktivitas secara signifikan. Hal ini juga sejalan dengan [7] yang menekankan bahwa input teknis yang tepat, seperti dosis pupuk sesuai rekomendasi, berpengaruh langsung terhadap peningkatan hasil panen. $X2 \rightarrow Y2$ Koefisien jalur sebesar -23.776,403 menunjukkan bahwa $X2$ berpengaruh negatif terhadap kesejahteraan ($Y2$). Hal ini dapat terjadi bila peningkatan $X2$ menambah biaya atau beban

ekonomi sehingga menekan pendapatan meskipun produksi meningkat. [30] menjelaskan bahwa koefisien negatif dalam jalur langsung menunjukkan adanya trade-off, yaitu variabel mendukung satu aspek tetapi menekan aspek lain. [34] menambahkan bahwa biaya input yang tinggi dapat menurunkan kesejahteraan petani meskipun produksi meningkat. $Y1 \rightarrow Y2$ Koefisien jalur sebesar 9,515 menunjukkan bahwa produksi ($Y1$) berpengaruh positif terhadap kesejahteraan ($Y2$). Hubungan ini logis: semakin tinggi produksi, semakin besar pendapatan. [4] menekankan bahwa variabel mediator seperti produksi sering menjadi determinan utama pendapatan. Hal ini diperkuat oleh Antriyandarti (2023) dalam [3] yang menyatakan bahwa produksi merupakan faktor utama yang menentukan kesejahteraan petani. Diskusi Kritis Hasil penelitian ini menunjukkan adanya dinamika yang kompleks. Variabel pupuk ($X1$) dapat menekan produksi bila tidak sesuai dengan kondisi lahan, namun tetap meningkatkan kesejahteraan melalui aspek ekonomi. Sebaliknya, Program MAKMUR ($X2$) mendukung produksi tetapi menekan kesejahteraan karena biaya input yang tinggi. Hal ini menegaskan bahwa peningkatan produksi tidak selalu berbanding lurus dengan kesejahteraan, dan efektivitas program sangat bergantung pada efisiensi biaya serta akses pasar. Implikasi Temuan ini memiliki implikasi penting bagi kebijakan pertanian. Pertama, pemilihan pupuk harus berbasis analisis tanah

agar sesuai dengan kebutuhan spesifik tanaman. Kedua, program pendampingan harus dirancang sebagai pemberdayaan yang adaptif terhadap kondisi lokal, bukan sekadar transfer pengetahuan. Ketiga, akses pasar perlu diperkuat agar menjadi insentif bagi petani untuk menjaga mutu hasil panen. Dengan pendekatan ini, intervensi teknis dapat lebih efektif dalam meningkatkan produktivitas sekaligus kesejahteraan petani kelapa sawit.

6. Hubungan Tidak Langsung

Menurut Bohrnstedt (dalam [30], [31]) analisis jalur (path analysis) adalah perluasan dari model regresi yang digunakan untuk menganalisis hubungan antar variable dengan tujuan mengetahui pengaruh langsung maupun tidak langsung dari himpunan variable bebas (eksogen) terhadap variable terikat (endogen), hasil dari analisis hubungan tidak langsung disajikan pada tabel .

Tabel 6 Hubungan Tidak Langsung

Hubungan Variabel	Antar <i>Specific</i> <i>effects</i>	<i>indirect</i>
X1 → Y1 → Y2	-910.892,276	
X2 → Y1 → Y2	109.071,812	

Sumber: *Data Primer yang Diolah Tahun 2026*

Berdasarkan tabel X1 → Y1 → Y2 (Efek Tidak Langsung Negatif) Nilai koefisien sebesar – 910.892,276 menunjukkan bahwa variabel X1 (penggunaan pupuk) memiliki efek tidak langsung negatif terhadap kesejahteraan (Y2) melalui produksi (Y1). Hal ini terjadi karena jalur X1 → Y1 bernilai negatif, sehingga

peningkatan X1 menurunkan produksi. Mengingat produksi (Y1) berpengaruh positif terhadap kesejahteraan (Y1 → Y2), maka penurunan produksi menyebabkan kesejahteraan ikut menurun. Dengan kata lain, penggunaan pupuk yang tidak sesuai justru menimbulkan efek berantai: produksi menurun dan kesejahteraan petani ikut tertekan. Menurut [30], efek tidak langsung dihitung dengan mengalikan koefisien jalur antar variabel. Jika salah satu jalur bernilai negatif, maka efek total dapat menjadi negatif. Temuan ini sejalan dengan penelitian [7] yang menunjukkan bahwa input yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat menurunkan hasil produksi, sehingga berdampak pada kesejahteraan petani. Diskusi kritis dari hasil ini menegaskan bahwa efektivitas pupuk sangat kontekstual, bergantung pada kondisi tanah dan fase pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, kebijakan pemupukan harus berbasis analisis tanah dan rekomendasi agronomis spesifik lokasi agar tidak menimbulkan efek negatif terhadap kesejahteraan. X2 → Y1 → Y2 (Efek Tidak Langsung Positif) Nilai koefisien sebesar 109.071,812 menunjukkan bahwa variabel X2 (Pelaksanaan Program MAKMUR) memiliki efek tidak langsung positif terhadap kesejahteraan (Y2) melalui produksi (Y1). Hal ini terjadi karena jalur X2 ke Y1 bernilai positif, sehingga peningkatan pelaksanaan program meningkatkan produksi. Mengingat produksi berpengaruh positif terhadap kesejahteraan, maka peningkatan produksi mendorong

kesejahteraan petani. Dengan demikian, Program MAKMUR berperan sebagai faktor pendukung yang memperkuat hubungan antara input teknis dengan kesejahteraan rumah tangga petani. Literatur mendukung temuan ini. [4] menegaskan bahwa variabel mediator seperti produksi sering menjadi penghubung penting dalam analisis jalur, karena produktivitas merupakan determinan utama kesejahteraan. [33] juga menekankan bahwa input teknis yang sesuai akan meningkatkan produktivitas, dan pada akhirnya berdampak positif terhadap kesejahteraan petani. Diskusi kritis dari hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas program pendampingan dan dukungan teknis tidak hanya meningkatkan produksi, tetapi juga memperkuat kapasitas ekonomi petani. Implikasinya, keberhasilan program seperti MAKMUR harus diukur tidak hanya dari peningkatan produksi, tetapi juga dari kontribusinya terhadap kesejahteraan sosial-ekonomi petani.

1) Peningkatan Produksi dan Kualitas Intervensi melalui Program MAKMUR dan penggunaan pupuk NPK Pelangi terbukti meningkatkan volume produksi sebesar 22,38%. Hasil ini konsisten dengan temuan analisis regresi yang menunjukkan bahwa aplikasi pemupukan memiliki pengaruh positif yang sangat besar terhadap hasil produksi (+165.694). [10] menyatakan bahwa pemupukan NPK dengan dosis seimbang mampu meningkatkan produksi kelapa sawit

hingga 15–20% dibandingkan dengan pemupukan yang tidak terstandar. Selain itu, efektivitas hasil panen sangat ditentukan oleh ketepatan waktu dan metode aplikasi pupuk. Hal ini juga didukung oleh [33] yang menegaskan bahwa variabel input teknis yang sesuai dengan kebutuhan tanaman akan meningkatkan produktivitas secara signifikan. 2) Efisiensi Skala Ekonomi Meskipun terjadi peningkatan biaya total sebesar 42,82% akibat penggunaan input berkualitas, BEP harga justru menurun dari Rp 555,64 menjadi Rp 510,01. Penurunan ambang batas harga impas ini menandakan adanya peningkatan efisiensi budidaya di tingkat petani.

[2] menjelaskan bahwa pemupukan merupakan komponen biaya tertinggi dalam operasional sawit (mencapai 60%), sehingga aplikasi yang tepat sangat krusial untuk mencegah kerugian dan meningkatkan efisiensi. [14] menambahkan bahwa melalui penerapan teknologi dan kultur teknis yang tepat, hambatan lingkungan dapat diubah menjadi faktor pendukung produktivitas yang tinggi dan efisien. Selain itu, terjadi penurunan BEP produksi sebesar 31,32%, dari 165.709 kg menjadi 113.805 kg. Kondisi ini sangat menguntungkan petani karena mereka hanya perlu menghasilkan jumlah TBS yang lebih sedikit untuk menutupi seluruh biaya operasional dibandingkan tahun sebelumnya (2022). Pada tahun 2023, volume produksi riil petani (945.174 kg) berada jauh di atas titik impas produksi (113.805 kg). Selisih yang besar antara produksi aktual dengan BEP

produksi inilah yang menyebabkan lonjakan keuntungan bersih sebesar 94,21%. 3) Keuntungan dan Kesejahteraan Dampak paling signifikan terlihat pada keuntungan bersih yang meningkat sebesar 94,21%. Kenaikan ini meningkatkan pendapatan per kapita bulanan petani dari sekitar Rp 8 juta menjadi Rp 15,6 juta. Hasil ini membuktikan bahwa produksi (Y1) bertindak sebagai mediator utama menuju kesejahteraan (Y2). [4] menegaskan bahwa dalam analisis ekonomi pertanian, variabel mediator seperti produksi merupakan determinan utama dalam menentukan tingkat pendapatan dan kesejahteraan petani. Secara sosial, peningkatan kesejahteraan ini didukung oleh [13] yang menyatakan bahwa pendapatan yang lebih tinggi memungkinkan petani membiayai pendidikan anak hingga jenjang yang lebih tinggi. Selain itu, [21] menyebutkan bahwa stabilitas pendapatan di sektor sawit berkorelasi positif dengan kemampuan keluarga petani dalam mengakses layanan kesehatan yang lebih baik. Dengan demikian, peningkatan produksi tidak hanya berdampak pada aspek ekonomi, tetapi juga pada pembangunan sumber daya manusia dan kualitas hidup keluarga petani. 4) Kelayakan Usaha Nilai R/C Ratio yang meningkat menjadi 1,23 mengonfirmasi bahwa usahatani kelapa sawit di lokasi penelitian semakin menguntungkan setelah adanya intervensi. Temuan ini konsisten dengan penelitian Abdurrahman Azzam dan Rena Yunita Rahman (2022) mengenai Program MAKMUR, yang

menemukan nilai R/C Ratio sebesar 1,67. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemitraan dalam program ini memberikan keuntungan nyata bagi petani mitra. Hal ini juga sesuai dengan kriteria umum dalam manajemen kebun, di mana sasaran utama adalah menghasilkan produktivitas tinggi yang menjamin kelayakan ekonomi usaha.

KESIMPULAN

Kesimpulan Produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh faktor teknis (komposisi, dosis, dan aplikasi pupuk) serta dukungan program (penyedia input, pendampingan, dan pemasaran). Produksi berperan sebagai mediator utama yang menyalurkan pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap kesejahteraan petani. Hubungan langsung menunjukkan bahwa pupuk (X1) menekan produksi tetapi meningkatkan kesejahteraan, sedangkan program MAKMUR (X2) mendukung produksi namun menekan kesejahteraan karena biaya tinggi. Produksi (Y1) selalu meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan. Usahatani kelapa sawit di Desa Samenre Semaja terbukti layak secara ekonomi, dengan nilai R/C Ratio konsisten di atas 1,0, yang berarti setiap biaya yang dikeluarkan menghasilkan penerimaan lebih besar. Efisiensi usaha meningkat, ditandai dengan penurunan BEP harga dan BEP produksi, sehingga petani lebih tahan terhadap fluktuasi harga pasar. Peningkatan produksi mendorong lonjakan keuntungan bersih dan pendapatan bulanan petani, yang

berdampak langsung pada peningkatan kesejahteraan, termasuk akses pendidikan dan kesehatan keluarga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UU RI No.39, *Undang-Undang RI No.39 tahun 2014 tentang Perkebunan*, no. 1. 2014.
- [2] D. Pahan, *Manajemen kebun kelapa sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2015.
- [3] BPS, *Statistik harga produsen pertanian subsektor tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan rakyat*. Jakarta: Badan Pusat Statistik., 2024.
- [4] BPS, *Indikator Pertanian 2023*.
- [5] BPS-STATISTICS INDONESIA, 2024.
- [6] M. Azis, "Produksi sebagai determinan utama pendapatan," *J. Ekon. Pertan.*, vol. 6, no. 1, pp. 55–63, 2014.
- [7] S. Syamsuddin, "Strategi pemasaran untuk meningkatkan penjualan pupuk kompos dengan analisis SWOT," *Perbal J. Pertan. Berkelanjutan*, vol. 10, no. 2, pp. 264–272, 2022.
- [8] L. Suriyani and Soejono, "Analisis risiko dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi usahatani bawang merah," *J. Agribisnis Unigal*, vol. 14, no. 2, pp. 55–66, 2022.
- [9] A. Azzam and R. Y. Rahman, "Faktor-faktor yang memengaruhi pendapatan petani jagung pada kemitraan Program MAKMUR PT Pupuk Kaltim di Kecamatan Slahung Kabupaten Ponorogo," *Mediagro J. Agric. Sci.*, vol. 19, no. 1, pp. 15–27, 2023.
- [10] E. Nurahmi, C. N. Ichsan, and M. Hasibuan, "Peluang budidaya nilam berkelanjutan di Kecamatan Lhoong Aceh Besar untuk meningkatkan produktivitas lahan.," *Bul. Pengabd.*, vol. 4, no. 4, pp. 45–56, 2024.
- [11] H. Sari, M. and A. Maharijaya, "Evaluasi teknis dan manajerial kegiatan pemupukan kelapa sawit di Kabupaten Landak, Kalimantan Barat," *J. Agron. Indones.*, vol. 51, no. 1, pp. 23–34, 2023.
- [12] Warta PPKS, "Teknik pemupukan tanaman menghasilkan kelapa sawit menggunakan prinsip empat tepat (4T).," *War. PPKS*, vol. 30, no. 1, pp. 39–50, 2025.
- [13] I. K. Ningtyas and K. Yulianto, "Identifikasi dan Analisis Faktor Penyebab Variabilitas Berat Janjang Rata-Rata (Bjr) Kelapa Sawit (Studi Kasus: PT. XYZ)," *GreenTech Revolutionizing Agro-Industrial Eng. Sustain. Agric.*, vol. 2, no. 2, pp. 204–220, 2025, doi: <https://doi.org/10.25077/greentech.v2i2.58>.
- [14] et al Thalib, T., "Faktor-faktor produktivitas kerja karyawan panen kelapa sawit di PTPN IV Kebun Adolina," *J. Res. Ilmu Pertan.*, vol. 13, no. 2, pp. 133–153, 2025, doi: <https://doi.org/10.31933/29wpbh87>.
- [15] S. Sinulingga, "Transformasi teknologi dan inovasi untuk industri kelapa sawit berkelanjutan," *Sawit Indones. Proc.*, vol.

- 9, 2025.
- [16] I. Lenaini, "Teknik pengambilan sampel purposive dan snowball sampling dalam penelitian pendidikan Islam," *J. Hist.*, vol. 6, no. 1, pp. 33–39, 2021.
- [17] E. R. Matulesy and A. U. Tambunan, "Analisis Regresi PLS Sebagai Alternatif Dari Regresi Linear Berganda: Studi Kasus Pengaruh Luas Lahan dan Luas Panen Terhadap Produksi Padi di Kabupaten Manokwari," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 5, no. 1, pp. 3358–3361, 2023.
- [18] H. Hasnidar, A. B. Wawo, E. Hadisantoso, S. M. N. Purnaman, and T. S. Awal, *Pengolahan Data dengan Aplikasi Smartpls 4 (Metodologi Penelitian Kuantitatif)*. 2025.
- [19] R. Mirasari, Puspita, M. Ripa, and Ramli, "Analisis Korelasi Terhadap Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq .) dan Pemupukan NPK," *J. Agrisistem*, vol. 19, no. 2, pp. 102–106, 2023
- [20] I. R. Yanti, R. Rasyid, and Nuraeni, "Analisis pendapatan dan tingkat kesejahteraan rumah tangga petani kelapa sawit di desa pebatae," *J. Ilm. Agribisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2022.
- [21] Neliti, *Studi karakteristik petani*. 2021.
- [22] Universitas Negeri Makassar (UNM), *Studi sosial keluarga petani sawit*. 2021.
- [23] I. W. Siregar, "Analisis efisiensi penggunaan tenaga kerja di PKS PT Sumber Sawit Nusantara," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 4, no. 1, pp. 45–56, 2024.
- [24] Lubis and Afifah, "Efisiensi penggunaan input berdasarkan skala lahan," *J. Agribisnis Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 77–88, 2016.
- [25] Huyphen, *Statistik parametrik*. 2016.
- [26] I. Ghozali, *Analisis multivariat dengan program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro., 2018.
- [27] Hartono, *Ekonometrika*. Jakarta: Bumi Aksara, 2021.
- [28] Bahari, *Uji tanah sebagai dasar penyusunan rekomendasi pemupukan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah, 2010.
- [29] M. Hasibuan, "Peluang budidaya nilam berkelanjutan di Kecamatan Lhoong Aceh Besar untuk meningkatkan produktivitas lahan," *Bul. Pengabd. (Bulletin Community Serv.)*, vol. 4, no. 4, 2024.
- [30] Jurnal Agroinfo Galuh, "Tingkat Partisipasi Petani dalam Usahatani Padi Organik di Desa Margahayu Kecamatan Manonjaya Kabupaten Tasikmalaya," *J. Ilm. Mhs. Agroinfo Galuh*, vol. 12, no. 1, 2025.
- [31] Kusnendi, *Analisis Jalur (Path Analysis)*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia., 2005.
- [32] M. Somantri and A. Mohidin, *Analisis jalur dan penerapannya dalam penelitian sosial*. [Penerbit Universitas], 2006.
- [33] W. Wibawa, *Analisis kesejahteraan petani*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2023.
- [34] B. Basuki, "Analisis efisiensi usahatani padi berdasarkan musim di Indonesia," *J. Agristan*, vol. 5, no. 1, pp. 1–12, 2017
- [35] L. Suriyani, "Faktor-faktor yang

memengaruhi pendapatan usaha tani wortel: Sebuah analisis regresi linier berganda," *J. Soc. Agric. Econ.*, vol. 15, no. 2, 2022, doi: <https://doi.org/10.19184/jsep.v15i2.2746>
1.