

EFISIENSI USAHA TANI BAWANG MERAH DI KECAMATAN REOK, KABUPATEN MANGGARAI, NUSA TENGGARA TIMUR

Efficiency of Shallot Farming in the Reo Sub-District, Manggarai Regency, East Nusa Tenggara

Astried Priscilla Cordanis*, Fabianus Gangkur, Ronaldus Don Piran

Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng

Jln. Ahmad Yani No. 10, Tenda, Manggarai, NTT, 86511

*Korespondensi penulis. E-mail: astriedcordanis@gmail.com

Diterima: 9 Maret 2022

Direvisi: 20 April 2022

Disetujui terbit: 26 Mei 2022

ABSTRACT

Shallot productivity in East Nusa Tenggara Province (NTT) in 2021 reached 7.17 tons/ha, below the national average productivity of 10.16 tons/ha. One of the regencies in NTT that contributes to shallot production is Manggarai with a production center, namely Reok District. Shallot production in Reok in 2021 compared to the previous year decreased by 58.84%. To develop shallots in Manggarai, it is necessary to know the factors that affect shallot farming through the level of technical efficiency, allocative efficiency, and economic efficiency. This study was conducted in Reok, involving 50 respondents and using the *Cobb-Dougllass frontier stochastic* production function through two stages of approach methods, namely *Ordinary Leas Square* and *Maximization Likelihood Estimation*. Based on the analysis result, the average technical efficiency reached 81.27% with influential variables being seeds, fertilizers, and labor. In addition, allocative efficiency reached 38.57% and economic efficiency reached 29.08%. Technically, the onion farming business has been efficient, but the level of allocative and economic efficiency of the onion farming business is included in the inefficient category. Therefore, it is necessary to have the availability of production inputs such as seeds and fertilizers with the appropriate amount, time, and price so that farmers can increase efficiency.

Keywords: *allocative efficiency, economic efficiency, technical efficiency, shallot, stochastic frontier*

ABSTRAK

Produktivitas bawang merah di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) pada tahun 2021 mencapai 7,17 ton/ha, keadaan tersebut berada di bawah rata-rata produktivitas nasional 10,16 ton/ha. Salah satu kabupaten di NTT yang berkontribusi terhadap produksi bawang merah adalah Kabupaten Manggarai dengan sentra produksi di Kecamatan Reok. Produksi bawang merah di Kecamatan Reok pada tahun 2021 dibandingkan tahun sebelumnya mengalami penurunan sebesar 58,84%. Sebagai upaya dalam pengembangan bawang merah di Kabupaten Manggarai maka perlu diketahui faktor-faktor yang memengaruhi usaha tani bawang merah melalui tingkat efisiensi teknis, efisiensi alokatif, dan efisiensi ekonomi. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Reok, dengan melibatkan 50 orang responden, data dianalisis menggunakan fungsi produksi *stochastic frontier Cobb-Dougllass* melalui dua tahap metode pendekatan yaitu *Ordinary Least Square* dan *Maximization Likelihood Estimation*. Berdasarkan hasil analisis diperoleh rata-rata efisiensi teknis mencapai 81,27% dengan variabel yang berpengaruh adalah bibit, pupuk, dan tenaga kerja. Efisiensi alokatif mencapai 38,57% dan efisiensi ekonomi mencapai 29,08%. Secara teknis usaha tani bawang merah telah efisien, namun tingkat efisiensi alokatif dan ekonomi dari usaha tani bawang merah masuk dalam kategori tidak efisien. Oleh karena itu, diperlukan ketersediaan *input* produksi seperti bibit dan pupuk dengan jumlah, waktu, dan harga yang sesuai agar petani mampu meningkatkan efisiensi.

Kata kunci: *bawang merah, efisiensi alokatif, efisiensi ekonomi, efisiensi teknis, stochastic frontier*

PENDAHULUAN

Peran komoditas hortikultura terhadap peningkatan ekonomi nasional cukup tinggi, pada tahun 2021 subsektor hortikultura menyumbang 1,55% terhadap PDB berdasarkan harga yang berlaku (BPS 2022). Salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai tinggi dan merupakan sumber inflasi adalah bawang

merah. Ketersediaan bawang merah dengan tingkat harga yang cenderung fluktuatif sering kali menjadi permasalahan dalam negeri. Konsumsi bawang merah dalam negeri pada tahun 2021 dapat terpenuhi dari produksi nasional tanpa adanya impor, bahkan Indonesia juga melakukan ekspor sebanyak 4.101.926 kg (Kemendag 2022). Terpenuhinya kebutuhan bawang merah dalam negeri didukung oleh

produksi nasional yang meningkat sebesar 6,56% dengan rata-rata produktivitas mencapai 10,16 ton/ha (BPS 2022). Produksi nasional di Indonesia didukung dengan adanya beberapa daerah yang menjadi sentra produksi bawang merah di antaranya Jawa Tengah (27,33%), Jawa Timur (24,38%), Nusa Tenggara Barat (11,45%), Jawa Barat (8,77%), Sumatera Barat (10,32%), dan Sulawesi Selatan (9,43%), sedangkan provinsi lainnya menyumbang 8,32% dari produksi nasional (Pusdatin 2019; BPS 2022).

Sumatera Barat memiliki rata-rata produktivitas tertinggi yakni sebesar 14,45 ton/ha dibandingkan dengan berbagai daerah sentra produksi bawang merah di atas. Hal ini menunjukkan adanya *gap* rata-rata produktivitas setiap daerah di Indonesia. Adanya *gap* tersebut diakibatkan oleh alokasi penggunaan *input* produksi, perbedaan teknologi, atau faktor sosial ekonomi pada setiap daerah. Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu provinsi yang memiliki produktivitas sangat kecil jika dibandingkan dengan daerah sentra penghasil bawang merah di Indonesia. Pada tahun 2020 total produksi mencapai 10.423,8 ton dan pada tahun 2021 meningkat menjadi 11.409,8 ton dengan produktivitas hanya 7,17 ton/ha. Kabupaten Manggarai sebagai salah satu kabupaten di Provinsi NTT memiliki potensi pengembangan dan peningkatan produktivitas bawang merah di NTT. Pada tahun 2021, Kabupaten Manggarai mengalami peningkatan produktivitas sebesar 15% jika dibandingkan dengan produktivitas pada tahun sebelumnya, yakni dari 12,42 ton/ha menjadi 14,62 ton/ha. Peningkatan ini bahkan sangat signifikan dibandingkan tahun 2017 hingga 2019 dengan produktivitas <2 ton/ha (BPS 2022). Dengan besaran produktivitas bawang merah tersebut, Kabupaten Manggarai memiliki rata-rata produktivitas bawang merah yang lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata produktivitas Sumatera Barat yang merupakan sentra produksi sekaligus yang tertinggi di Indonesia. Hal ini dapat disimpulkan bahwa Kabupaten Manggarai memiliki potensi pengembangan produksi bawang merah sekaligus menyokong pertumbuhan produktivitas bawang merah di NTT. Hal ini dapat makin diwujudkan dengan mendorong pengembangan daerah-daerah di Kabupaten Manggarai yang memenuhi syarat tumbuh budi daya bawang merah. Salah satu daerah yang memenuhi syarat tersebut adalah Kecamatan Reok, yang merupakan sentra produksi bawang merah di Kabupaten Manggarai.

Kecamatan Reok memiliki keunggulan karakteristik daerah yang mendukung budi daya bawang merah yakni memiliki ketinggian wilayah 10–200 mdpl dengan suhu rata-rata 20°C–30°C

dengan ketinggian wilayah sebesar 12 mdpl. Berdasarkan data yang dikeluarkan BPS (2022), selain Kecamatan Reok, Kecamatan Satar Mese merupakan daerah yang juga memiliki potensi pengembangan bawang merah berdasarkan kondisi wilayahnya, namun luas panen dan produktivitas bawang merah sangat rendah. Dengan memahami kondisipengembangan budi daya bawang merah di Kecamatan Reok melalui penelitian ini, dapat menjadi contoh pengembangan di daerah lain yaitu di Kabupaten Manggarai, termasuk di Kecamatan Satar Mese yang juga memiliki potensi pengembangan tersebut.

Dengan keunggulan dan potensi produksi bawang merah di Kecamatan Reok, terdapat masalah utama dalam pengembangannya, yakni penurunan luas panen sebesar 50% pada tahun 2021. Hal ini berdampak pada penurunan tingkat produksi. Selain dipengaruhi turunnya luas panen, penurunan tingkat produksi juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain. Oleh karena itu, perlu diketahui berbagai faktor produksi yang berpengaruh terhadap produktivitas bawang merah, yakni melalui analisis efisiensi usaha tani, baik dari penggunaan *input* maupun penggunaan biaya dalam proses produksi.

Penggunaan *input* produksi dapat memengaruhi tinggi rendahnya produktivitas usaha tani bawang merah di antaranya yaitu luas lahan, bibit, pupuk organik, pupuk anorganik, tenaga kerja, dan pestisida (Nurjati et al. 2018). Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, faktor yang berpengaruh terhadap usaha tani bawang merah adalah luas lahan dan penggunaan pupuk NPK. Makin luas lahan dan NPK yang digunakan dalam usaha tani maka akan meningkatkan produktivitas bawang merah. Terdapat juga penelitian yang memperoleh hasil sebaliknya yaitu luas lahan ternyata berpengaruh negatif terhadap efisiensi teknis, makin besar skala usaha yang dijalankan maka petani dituntut memiliki manajemen yang lebih baik (Tegegne et al. 2014).

Jumlah bibit yang digunakan juga dapat berpengaruh terhadap produktivitas bawang merah. Makin tinggi jumlah penggunaan bibit maka dapat meningkatkan total produksi dan produktivitas bawang merah (Mutiarasari 2017). Penelitian tersebut didukung oleh Cendrawasih et al. (2019) yaitu benih berpengaruh signifikan dan positif terhadap produktivitas. Faktor lain yang berpengaruh terhadap produktivitas bawang merah adalah pupuk dan tenaga (Nurjati et al. 2018).

Tinggi atau rendahnya produktivitas bawang merah tidak hanya dipengaruhi oleh *input* produksinya, namun juga dapat dipengaruhi oleh

faktor-faktor yang dapat menjadi sumber inefisiensi teknis dalam usaha tani. Faktor-faktor tersebut antara lain seperti umur petani, tingkat pendidikan, pengalaman dalam berusaha tani bawang merah, jumlah tanggungan keluarga, keanggotaan dalam kelompok tani, dan akses petani terhadap kredit (Nurjati et al. 2018; Machmuddin et al. 2019; Rahmawati and Jamhari 2019).

Peningkatan produksi bawang merah dapat ditingkatkan melalui peningkatan efisiensi teknis. Makin tinggi efisiensi teknis menunjukkan makin tinggi produktivitasnya (Minarsih dan Waluyati 2019). Dalam rangka pengembangan usaha tani bawang merah di Kabupaten Manggarai, tidak hanya dilihat dari aspek teknis saja tetapi perlu dilakukan juga pengukuran terhadap tingkat efisiensi alokatif. Efisiensi alokatif merupakan pengukuran efisiensi berdasarkan penggunaan biaya *input* minimum dalam produksinya. Seorang petani mungkin dapat mencapai usaha tani yang efisien secara teknis, namun belum atau tidak efisien secara alokatif atau sebaliknya. Jika dalam penelitian sebelumnya, fokus penelitiannya hanya terbatas pada analisis efisiensi teknis atau alokatif saja maka penelitian ini berdasarkan kondisi di Kecamatan Reok yang perlu dilakukan kajian lebih lengkap terhadap faktor yang berpengaruh terhadap tingkat efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi. Tercapainya efisiensi teknis dan alokatif dalam usaha tani akan menyebabkan tercapainya efisiensi ekonomi dalam usaha tani yang dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap usaha tani bawang merah, (2) mengetahui tingkat efisiensi teknis dan sumber inefisiensi usaha tani bawang merah, (3) mengetahui tingkat efisiensi alokatif, dan (4) ekonomi usaha tani bawang merah di Kecamatan Reok, Kabupaten Manggarai. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi secara positif terhadap dasar pengambilan kebijakan terhadap pengembangan produksi bawang merah di Kabupaten Manggarai. Dengan mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap kondisi usaha tani bawang merah di Kecamatan Reok, diharapkan dapat menjadi model percontohan di daerah lain di Kabupaten Manggarai.

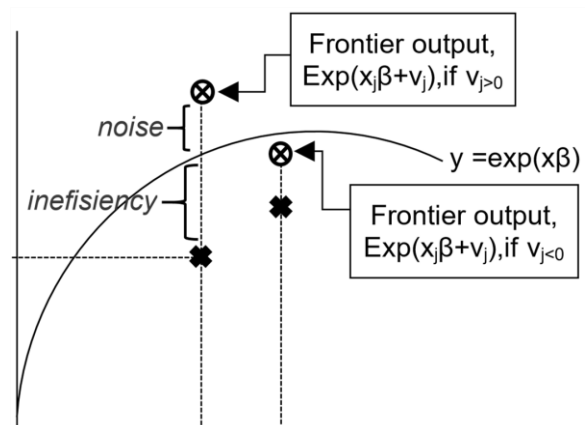
METODE PENELITIAN

Kerangka Pemikiran Teoritis

Potensi pengembangan bawang merah di Kabupaten Manggarai menjadi peluang bagi petani di kecamatan lain yang memiliki potensi

yang hampir sama. Dalam upaya pengembangan tersebut maka perlu dilakukan pengukuran efisiensi teknis. Efisiensi teknis merupakan rasio perbandingan *output* aktual terhadap *output* potensialnya. Produksi potensial maksimum dapat didefinisikan dengan *frontier* produksi (Farrell 1957). Fungsi produksi *frontier* menggambarkan keadaan produksi maksimum dari penggunaan *input* produksi yang sifatnya variabel dan tingkat teknologi yang konstan. Keadaan *output* aktual yang berbeda dengan *output* potensialnya dapat disebabkan oleh kesalahan acak (v_i) dan efek inefisiensinya (u_i). Salah satu metode dalam melakukan estimasi fungsi *frontier* dengan mengukur tingkat efisiensi teknis dapat menggunakan metode pendekatan *stochastic frontier* (Coelli et al. 1998).

Berdasarkan kurva fungsi produksi *Stochastic Frontier* yang dijelaskan pada Gambar 1. petani i dan j memiliki *output* aktual yang lebih rendah dari *output* potensialnya. Rendahnya *output* aktual tersebut diakibatkan oleh kesalahan acak dan efek inefisiensinya (umur, tingkat pendidikan, jumlah tanggungan dalam keluarga, pengalaman usaha tani, keanggotaan dalam kelompok tani, pendampingan penyuluh, dan akses terhadap lembaga keuangan).



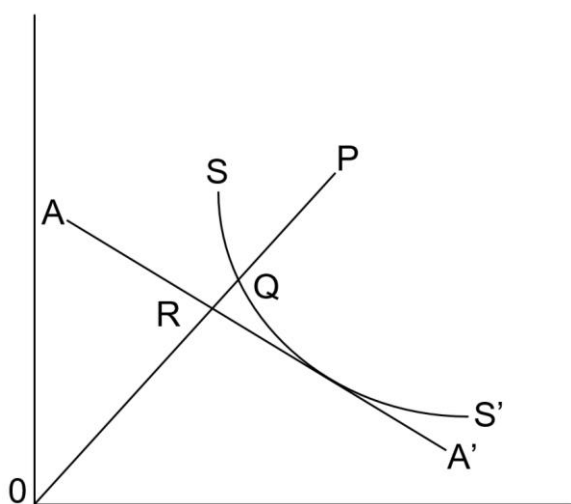
Sumber: Coelli et al. 1998

Gambar 1. Fungsi produksi *stochastic frontier*

Pengukuran efisiensi dalam usaha tani tidak hanya dilihat berdasarkan penggunaan *input* tertentu dalam menghasilkan *output* maksimum, tetapi juga dari penggunaan biaya minimum. Tercapainya efisiensi teknis dan efisiensi alokatif dalam usaha tani mampu menunjukkan tingkat efisiensi ekonomi dalam usaha tani. Tingkat efisiensi yang dicapai oleh petani dapat bervariasi yaitu petani mampu mencapai efisiensi teknis usaha tani namun tidak efisien secara alokatif dan sebaliknya, ataupun petani mampu mencapai efisiensi teknis dan alokatif dalam usaha taninya. Tercapainya efisiensi teknis dan

alokatif dalam usaha tani merupakan tujuan yang ingin dicapai oleh petani, kurva *isoquant frontier* (SS') bersinggungan dengan kurva *isocost* (AA') yang menunjukkan penggunaan biaya minimum dalam produksi. Pada Gambar 2. menunjukkan garis SS' sebagai garis *isoquant*, merupakan kombinasi penggunaan *input* pada garis *isoquant* akan menghasilkan *output* yang optimum atau dapat dikatakan telah efisien secara teknis. Jika pada kegiatan produksi berada pada titik P maka dapat disimpulkan kegiatan produksi tersebut tidak efisien secara teknis sehingga perlu dilakukan pengurangan penggunaan *input* hingga berada pada titik Q. Tingkat efisiensi teknis dapat diperoleh melalui rasio perbandingan OQ/QP .

Garis AA' sebagai garis *isocost* yang menunjukkan penggunaan biaya yang minimum dalam menghasilkan *output* yang optimum. Titik Q pada gambar dapat disimpulkan telah efisien secara teknis, namun belum efisien secara alokatif. Hal tersebut dikarenakan biaya minimum dalam kegiatan produksi berada pada titik R. Untuk mengetahui tingkat efisiensi alokatif dari kegiatan produksi maka dapat diperoleh melalui rasio perbandingan OR dan OQ (OR/OQ). Dikarenakan titik Q merupakan efisiensi teknis dan titik R adalah keadaan yang menunjukkan efisien secara alokatif maka efisiensi ekonomi dapat diperoleh melalui perkalian antara efisiensi teknis dan efisiensi alokatif yaitu sebesar OR/OP .



Sumber: Farrell 1957

Gambar 2. Pegukuran efisiensi teknis, efisiensi alokatif, dan efisiensi ekonomi

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di Kecamatan Reok yang dipilih secara sengaja (*purposive sampling*) karena Kecamatan Reok merupakan sentra penghasil bawang merah di Kabupaten Manggarai, dengan pertimbangan Kabupaten

Manggarai merupakan daerah yang memiliki potensi dalam pengembangan komoditas bawang merah dengan rata-rata produktivitas cukup tinggi yaitu 14,62 ton/ha (BPS Kabupaten Manggarai 2021). Jumlah sampel yang diambil dalam penelitian adalah 50 responden yang dipilih dengan metode pendekatan *stratified sampling* berdasarkan luas lahan yang digunakan untuk usaha tani bawang merah dan mata pencaharian utama petani pada tahun 2021.

Jumlah petani bawang merah di Kecamatan Reok makin sedikit dan ditandai oleh menurunnya luas panen bawang merah di Kecamatan Reok yaitu pada tahun 2020 seluas 102 ha dan pada tahun 2021 seluas 51 ha. Karena produksi bawang merah di Kabupaten Manggarai pada tahun 2021 hanya terdapat di Kecamatan Reok saja, sedangkan kecamatan lainnya tidak melakukan kegiatan produksi serta jumlah petani bawang merah makin sedikit, maka sampel yang dipilih sebanyak 50 orang responden yang terdapat di Kecamatan Reok. Responden yang dipilih merupakan petani bawang merah yang melakukan usaha tani bawang merah pada tahun 2021.

Pengumpulan data dilakukan pada bulan Januari tahun 2022 melalui metode wawancara, berdasarkan daftar pertanyaan yang telah disusun secara terstruktur. Daftar pertanyaan yang disusun terdiri dari karakter responden, kegiatan usaha tani responden, penggunaan *input* dan biaya yang dikeluarkan, produksi, dan harga jual hasil produksi bawang merah pada satu musim tanam.

Analisis Data

Metode pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan metode analisis kualitatif dan kuantitatif berdasarkan data yang diperoleh. Analisis kualitatif dilakukan untuk mengetahui karakteristik usaha tani bawang merah di Kabupaten Manggarai, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan faktor yang berpengaruh pada usaha tani bawang merah, tingkat efisiensi teknis, dan sumber inefisiensi teknis usaha tani bawang merah. Model yang digunakan adalah fungsi produksi Cobb-Dougllass dengan pendekatan *stochastic frontier*.

Analisis fungsi produksi *Cobb-Dougllass stochastic frontier* dianalisis dalam dua tahap yaitu dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) dan kemudian menggunakan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) (Battese and Coelli 1995). Program analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah Frontier 4.1c, dengan mengubah persamaan fungsi produksi Cobb-

Dougllass menjadi bentuk regresi linear berganda dengan pendekatan logaritma natural. Berdasarkan hipotesis yang dibangun dalam penelitian ini yaitu adanya pengaruh positif dari penggunaan input X_1 , X_2 , X_3 , dan X_4 terhadap produksi bawang merah sehingga diharapkan nilai koefisien $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 > 0$.

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + V_i - U_i \dots\dots\dots(1)$$

di mana:

- Y_i = produksi bawang merah (kg)
- X_1 = luas lahan (ha)
- X_2 = bibit (kg)
- X_3 = pupuk kompos (kg)
- X_4 = tenaga kerja (HOK)
- β_0 = interep
- β_i = koefisien varabel X_1, X_2, X_3, X_4
- V_i = kesalahan pengganggu
- U_i = efek inefisiensi

Efek inefisiensi (U_i) dalam model, dapat dianalisis bersama-sama dengan persamaan regresi menggunakan analisis program Frontier 4.1c. Hipotesis yang dibangun terdapat sumber-sumber inefisiensi teknis yang berpengaruh terhadap tingkat efisiensi teknis usaha tani bawang merah, hipotesis nol (H_0) yaitu tidak terdapat pengaruh inefisiensi teknis dalam model dan hipotesis alternatifnya (H_1) terdapat sumber inefisiensi teknis dalam usaha tani bawang merah. Pengujian hipotesis tersebut dilakukan melalui dua tahap yaitu dengan menggunakan pendekatan OLS (*ordinary least square*) yang bertujuan untuk melakukan pendugaan parameter β_i . Tahap kedua menggunakan pendekatan MLE (*maximum likelihood estimation*) bertujuan dalam pendugaan parameter *stochastic frontier* dan efek inefisiensinya. Pengujian hipotesis menggunakan uji *generalized likelihood-ratio* (LR) yang secara matematis dapat dijelaskan seperti persamaan matematis berikut:

$$LR = -2\{\ln[L(H_0)/L(H_1)]\} \dots\dots\dots(2)$$

$$= -2\{\ln[L(H_0) - \ln[L(H_1)]]\} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- H_0 = hipotesis nol (0), tolak H_0 jika $LR > \chi^2$ (Kodde-Palm 1986)
- H_1 = hipotesis alternatif

Pengolahan data menggunakan program analisis Frontier 4.1c. yang akan memberikan nilai perkiraan varians dari parameter dalam bentuk persamaan berikut:

$$\sigma_s^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2 \dots\dots\dots(4)$$

$$\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_s^2} \dots\dots\dots(5)$$

Rasio nilai gamma (γ) yang diperoleh dari analisis menunjukkan kontribusi efisiensi teknis dalam efek residual total, nilai dari γ mencerminkan adanya pengaruh dari sumber-sumber inefisiensi teknis. Jika nilai γ makin mendekati 1 maka makin besar *error term* yang diperoleh berasal dari sumber-sumber inefisiensi (u_i), sedangkan jika nilai γ makin mendekati 0 maka *error term* yang diperoleh bersumber dari kesalahan pengganggu (v_i) seperti hama, penyakit tanaman, dan cuaca. Efek inefisiensi teknis yang diduga sesuai dengan persamaan berikut:

$$U_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + \delta_4 Z_4 + \omega_1 D_1 + \omega_2 D_2 \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

- U_i = efek inefisiensi teknis
- Z_1 = umur petani (tahun)
- Z_2 = tingkat pendidikan (tahun)
- Z_3 = jumlah tanggungan keluarga (orang)
- Z_4 = pengalaman berusaha tani bawang merah (tahun)
- D_1 = *dummy* anggota kelompok tani (1= anggota kelompok tani, 0= bukan anggota kelompok tani)
- D_2 = *dummy* pendampingan dari penyuluh (1= ada pendampingan, 0= tidak ada pendampingan)
- D_3 = *dummy* akses terhadap kredit (1= memiliki akses terhadap kredit, 0= tidak memiliki kredit)
- δ dan ω = parameter yang akan diestimasi; Pengukuran efisiensi alokatif, dan efisiensi ekonomi

Fungsi biaya merupakan dualitas dari fungsi produksinya sehingga dari fungsi produksi frontier yang dimiliki dapat diketahui fungsi biaya minimum dari usaha tani bawang merah yang dilakukan (Debertin 2012).

$$\ln C^* = \ln k + \alpha_1 \ln v_1 + \alpha_2 \ln v_2 + \alpha_3 \ln v_3 + \alpha_4 \ln v_4 \dots\dots\dots(7)$$

di mana:

- C^* = biaya minimum
- α_i = koefisien i ($\alpha_i = r\beta_i$)
- k = konstanta ($k = \frac{1}{r} [\beta_0 \prod_j \beta_j^{b_j}]^{-1}$, $r = [\sum_j \beta_j]^{-1}$, $\beta_j = 1, 2, 3, 4$)
- v_i = harga input

Sehingga dengan demikian dapat diketahui tingkat efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif dari usaha tani bawang merah. Berdasarkan hasil analisis tingkat efisiensi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$EE_i = \frac{C_i^*}{C_i} = \frac{E(C_i | u_i - 0, y_i, p_i)}{E(C_i | u_i, y_i, p_i)} \dots\dots\dots (8)$$

$$EA = \frac{EE}{ET} \dots\dots\dots (9)$$

di mana:

- EE = efisiensi ekonomi
- ET = efisiensi teknis
- EA = efisiensi alokatif

- Ci* = biaya produksi minimum
- Ci = biaya produksi aktual

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Petani

Karakteristik petani responden dalam penelitian ini dibagi dalam beberapa kategori, di antaranya umur responden, tingkat pendidikan formal, jumlah tanggungan keluarga, dan pengalaman berusaha tani bawang merah. Sebaran karakteristik responden cukup beragam. Secara lengkap terkait dengan karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Sebaran karakteristik petani responden di Kecamatan Reok, Tahun 2022

Umur		
Sebaran	Frekuensi	Persentase
20≤x< 30	3	6
30≤x< 40	7	14
40≤x< 50	20	40
50≤x< 60	15	30
>60	5	10
Total	50	100
Rata-rata	46 tahun	
Tingkat pendidikan formal		
Sebaran	Frekuensi	Persentase
SD (<=6 tahun)	13	26
SMP (7≤y≤9 tahun)	14	28
SMA (10≤y≤12 tahun)	21	42
PT (> 12 tahun)	2	4
Total	50	100
Rata-rata	10 tahun	
Jumlah tanggungan keluarga		
Sebaran	Frekuensi	Persentase
≤2 orang	8	16
3 – 4 orang	34	68
5 – 6 orang	8	16
Total	50	100
Rata-rata	4 orang	
Pengalaman usaha tani bawang merah		
Sebaran	Frekuensi	Persentase
< 5 tahun	5	10
5≤x<10 tahun	13	26
10≤x<20 tahun	17	34
20≤x<30 tahun	4	8
30≤x<40 tahun	7	14
≤40 tahun	4	8
Total	50	100
Rata-rata	16 tahun	

Sumber: data primer (diolah 2022)

Secara keseluruhan umur kepala keluarga petani responden bawang merah di Kecamatan Reok berada pada usia produktif yaitu lebih dari sama dengan 40 tahun (80%), dengan umur rata-rata kepala keluarga tani adalah 46 tahun. Adapun rata-rata umur petani responden dikategorikan tidak muda lagi meskipun berada pada usia produktif. Usia petani yang cukup tua dapat mengganggu pengelolaan usaha tani bawang merah yang diakibatkan faktor kesehatan sehingga memiliki potensi dalam menurunkan efisiensi usaha tani.

Rata-rata tingkat pendidikan formal kepala keluarga petani responden adalah SMA dengan rata-rata pendidikan 11 tahun (38%). Tinggi rendahnya pendidikan formal yang dimiliki petani dapat mencerminkan pengetahuan akademis petani. Meskipun 42% petani responden berpendidikan terakhir SMA, masih terdapat petani yang memiliki pendidikan terakhir SD (26%) dan SMP (28%). Sebagian besar petani hanya menyelesaikan pendidikan formal 10 tahun (SMP). Rendahnya pendidikan formal tidak menutup kemungkinan petani berhasil dalam menjalankan usaha taninya jika tersedianya pendidikan nonformal, keterampilan, dan pengalaman dari petani. Pengalaman berusaha tani bawang merah petani responden di Kecamatan Reok cukup tinggi yaitu 16 tahun, dengan pengalaman tersebut petani belajar secara bertahap terkait teknis budi daya tanaman bawang merah di Kecamatan Reok.

Jumlah tanggungan kepala keluarga petani responden rata-rata 3–4 orang (68%). Makin banyak jumlah tanggungan keluarga maka makin memberatkan kepala keluarga dalam pemenuhan kebutuhan pokok keluarga. Makin tinggi biaya yang dikeluarkan untuk konsumsi, dapat memengaruhi kemampuan petani dalam memperoleh *input* produksi. Meskipun demikian, jumlah tanggungan keluarga dapat memberikan sumbangan *input* tenaga kerja sehingga dengan demikian petani dapat menghemat biaya tenaga kerja dan mengalokasikan kelebihan untuk pembelian *input* produksi lain.

Karakteristik Usaha Tani Bawang Merah

Luas lahan rata-rata untuk usaha tani bawang merah di Kabupaten Manggarai pada tahun 2021 adalah 0,51 ha dengan frekuensi tanam 1–3 kali setiap tahun. Kecamatan Reok menjadi sentra produksi bawang merah dengan skala usaha cenderung menengah dan menerapkan sistem monokultur. Petani bawang merah di kecamatan tersebut bukan masyarakat asli (pendatang), karena petani yang berasal dari daerah tersebut (penduduk asli) lebih cenderung untuk budi daya

tanaman padi. Sebagian besar status kepemilikan lahan untuk usaha tani bawang merah adalah lahan sakah (sistem bagi hasil) dengan besaran 25% untuk pemilik lahan.

Bawang merah di Kecamatan Reok rata-rata dapat dipanen pada usia 70 hari setelah tanam. Waktu ini lebih lama jika dibandingkan dengan petani di daerah sentra produksi nasional yaitu kisaran 55–60 hari (Nurjati et al. 2018). *Input* produksi yang digunakan pada usaha tani bawang merah di Kecamatan Reok yaitu luas lahan, bibit yang diperoleh dari hasil panen periode sebelumnya, pupuk komposit (pupuk urea, N, P dan K), dan tenaga kerja. Petani responden juga menggunakan pestisida, namun sangat bervariasi antarpetani sehingga sulit untuk dimasukkan ke dalam model. Rata-rata penggunaan bibit sebanyak 843,81 kg dengan Varietas Bima Brebes dan Varietas Filipina. Pupuk yang digunakan petani bawang merah beragam yaitu pupuk urea, pupuk NPK, dan TSP dengan rata-rata penggunaan 139,26 kg, dan rata-rata curahan tenaga kerja 53,63 HOK. Sebaran luas panen bawang merah petani responden dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Sebaran luas panen bawang merah petani responden

Sebaran	Frekuensi	Persentase
<0.25 ha	8	16
0.25 ≤ x < 0.50 ha	17	32
0.5 ≤ x < 0.75 ha	16	32
0.75 ≤ x < 1 ha	4	10
≥ 1 ha	5	10
Total	50	100

Sumber: data primer (diolah 2022)

Fungsi Produksi Bawang Merah di Kecamatan Reok

Tinggi atau rendahnya produksi bawang merah di Kecamatan Reok ditentukan oleh penggunaan *input* berupa lahan, bibit, penggunaan pupuk, dan tenaga kerja. Hubungan penggunaan *input* produksi terhadap *output* yang diperoleh secara matematis dapat dijelaskan melalui analisis fungsi produksi. Analisis tersebut bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi produksi bawang merah. Metode OLS (*Ordinary Least Square*) sebagai tahap pertama untuk menguji kemungkinan terjadinya pelanggaran asumsi klasik (multikolinearitas, autokorelasi, dan heterokedastisitas). Hasil pengujian multikolinearitas diperoleh nilai VIF < 10. Ini berarti tidak terjadi pelanggaran asumsi klasik, tidak ada korelasi antarvariabel

independen. Nilai R^2 diperoleh sebesar 0,811, artinya variasi produksi bawang merah 81,1% dipengaruhi oleh variabel independen dalam model. Sisanya sebesar dan 18,9% dipengaruhi oleh variabel lain di luar model.

Besarnya pengaruh model dalam menjelaskan produksi bawang merah di Kecamatan Reok tersebut dianggap *fit* dan memenuhi asumsi-asumsi Cobb-Douglass. Variabel yang signifikan terhadap produksi bawang merah yaitu variabel penggunaan bibit, pupuk, dan tenaga kerja. Variabel bibit memiliki elastisitas 0,76 pada taraf $\alpha = 1\%$ dan parameter estimasi bertanda positif. Sifat elastisitas ini mengandung arti setiap penambahan penggunaan bibit 1% maka akan meningkatkan produksi sebesar 0,76%. Variabel pupuk komposit (Urea, NPK, TSP) signifikan memengaruhi produksi bawang merah pada taraf $\alpha = 2,5\%$ dengan parameter estimasi bertanda positif (0,172) yang menunjukkan bahwa setiap penambahan penggunaan pupuk 1% maka terjadi peningkatan produksi sebesar 0,172%. Demikian juga variabel tenaga kerja yang signifikan dan berpengaruh positif terhadap produksi bawang merah (0,171), yaitu terjadi peningkatan produksi sebesar 0,171% pada setiap penambahan 1% tenaga kerja. Variabel luas lahan juga memiliki pengaruh yang positif namun tidak signifikan terhadap produksi. Implikasi dari hasil analisis ini berarti upaya meningkatkan produksi bawang merah secara teknis di Kecamatan Reok dapat dicapai dengan penanaman lebih banyak bibit bawang merah pada satuan luas lahan, yaitu penambahan 1% bibit akan meningkatkan 0,76% produksi bawang merah pada $\alpha = 1\%$. Pengaruh penggunaan bibit yang signifikan terhadap peningkatan didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sa'dyah et al. (2017), penggunaan bibit berpengaruh signifikan terhadap peningkatan produksi kentang (0,25%). Penambahan penggunaan berimbang mengikuti penambahan

jumlah bibit tanaman dan penambahan jumlah tenaga kerja dengan memperhatikan rencana kerja. Penambahan HOK dalam usaha tani bawang merah dapat meningkatkan produksi, yaitu peningkatan 1% dapat meningkatkan produksi sebesar 0,17%. Pengaruh penggunaan bibit, pupuk, dan tenaga kerja dalam satuan HOK juga dibuktikan pada penelitian yang dilakukan Nursan and Wathoni (2021) yang berpengaruh signifikan pada produksi bawang merah di Kabupaten Bima, NTB. Hasil pendugaan fungsi produksi (Tabel 8) juga menunjukkan *intercept* yang signifikan pada $\alpha = 1$ yang dapat diartikan bahwa jika seluruh variabel independen adalah nol (0) maka produksi sebesar *intercept*nya.

Tahap selanjutnya, menggunakan metode MLE (*Maximum Likelihood Estimation*) untuk menilai pendugaan parameter *stochastic frontier* (Tabel 3.) dan efek inefisiensinya yang diperoleh berdasarkan nilai γ ($0 \leq \gamma \leq 1$). Nilai parameter γ yang mendekati 1 menunjukkan bahwa *error term* berasal dari faktor inefisiensi dalam model, sedangkan jika parameter nilai γ makin mendekati 0 menunjukkan *error term* berasal dari faktor *noise* (v_i). Berdasarkan hasil analisis diperoleh parameter γ memiliki nilai mendekati 1 yaitu 0,9018, yang menunjukkan bahwa *error term* hanya berasal dari efek inefisiensi (u_i).

Fungsi Inefisiensi Teknis Usaha Tani Bawang Merah

Tingkat efisiensi teknis tidak hanya ditentukan oleh penggunaan *input*, tetapi juga dipengaruhi oleh fungsi inefisiensi yang terdiri dari faktor-faktor di luar penggunaan *input*. Variabel yang diduga berpengaruh pada inefisiensi antara lain umur, tingkat pendidikan, jumlah tanggungan dalam keluarga, pengalaman usaha tani bawang merah, keanggotaan dalam kelompok tani,

Tabel 3. Hasil pendugaan fungsi produksi *stochastic frontier* dengan metode MLE

Variabel	Coefficient	t-ratio	VIF
Beta 0	2,227	4,4134	-
Luas lahan (ha)	0,0530	0,9678	3,070
Bibit (kg)	0,7661	11,6078***	2,749
Pupuk komposit (Kkg)	0,1720	2,0340**	1,208
Tenaga kerja (HOK)	0,1715	1,9875*	1,187
R^2	0,811		
Sigma-square	0,1481	1,4496	
γ	0,9018		
LR tes	42,2687		

Keterangan: * nyata pada taraf $\alpha = 5\%$, **nyata pada taraf $\alpha = 2,5\%$, ***nyata pada taraf $\alpha = 1\%$

Sumber : data primer (diolah 2022)

pendampingan penyuluh terhadap usaha tani, dan kredit petani.

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan Frontier 4.1 (Tabel 4) diperoleh tiga variabel yang signifikan terhadap inefisiensi yaitu umur petani ($\alpha = 1\%$), jumlah tanggungan keluarga ($\alpha = 2,5\%$), dan keanggotaan dalam kelompok tani ($\alpha = 5\%$). Parameter estimasi variabel umur positif (0,0248) yang menunjukkan bahwa variabel umur dapat meningkatkan inefisiensi usaha tani bawang merah atau dengan kata lain bahwa umur memiliki pengaruh yang negatif terhadap efisiensi teknis. Makin tua umur petani maka kemampuan petani dalam melakukan usaha taninya makin rendah (Nursan and Wathoni 2021). Namun, terdapat penelitian yang menunjukkan pengaruh yang positif terhadap tingkat efisiensi teknis, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh pengalaman yang dimiliki yaitu umur petani yang makin bertambah sejalan dengan makin tingginya pengalaman petani baik dalam pengalaman teknis maupun manajerialnya (Nikmah et al. 2013; Nuni Anggraini dan Harianto 2016; Rahmawati and Jamhari 2019; Yofa and Syaikat 2020).

Berbeda dengan umur, variabel jumlah tanggungan keluarga dan keanggotaan dalam kelompok tani memiliki parameter yang negatif dan berpengaruh nyata terhadap inefisiensi dengan koefisien 0,5637 pada $\alpha = 2,5\%$. Pengaruh yang negatif terhadap inefisiensi menunjukkan bahwa makin tinggi jumlah tanggungan dalam keluarga akan menurunkan inefisiensi teknis usaha tani bawang merah atau dengan kata lain meningkatkan produksi usaha tani bawang merah. Pengaruh tersebut diakibatkan adanya keterkaitan antara jumlah tanggungan keluarga dengan ketersediaan tenaga kerja dalam keluarga, makin banyak jumlah tenaga kerja maka dapat meningkatkan produksi. Hasil yang diperoleh tersebut sejalan dengan penelitian Nuni Anggraini dan Harianto (2016) dan Cordanis et al. (2020).

Variabel keanggotaan kelompok tani memiliki pengaruh yang signifikan dan negatif terhadap inefisiensi usaha tani bawang merah dengan koefisien 0,7208, yang berarti keanggotaan dalam kelompok tani dapat menurunkan inefisiensi usaha tani atau dengan kata lain dapat meningkatkan efisiensi usaha tani bawang merah. Keikutsertaan dalam kelompok tani memberikan kesempatan kepada petani untuk memperoleh informasi, bantuan *input* produksi, dan pendampingan dari petani. Keanggotaan dalam kelompok tani juga dapat memberikan dampak yang negatif terhadap tingkat efisiensi teknis usaha tani bawang merah, seperti yang dilakukan oleh Mutiarasari (2017). Pengaruh yang negatif terhadap efisiensi teknis tersebut dapat disebabkan kelompok tani tersebut merupakan kelompok tani bukan khusus kelompok tani bawang merah, selain itu tidak aktifnya anggota kelompok tani tersebut (Minarsih and Waluyati 2019; Cordanis et al. 2020). Empat variabel lainnya seperti tingkat pendidikan, pengalaman usaha tani, pendampingan penyuluh, dan akses petani pada lembaga keuangan tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis usaha tani bawang merah.

Variabel tingkat pendidikan memiliki pengaruh yang positif namun tidak signifikan terhadap inefisiensi usaha tani bawang merah, keadaan tersebut bertentangan dengan teori ekonomi yaitu makin tinggi tingkat pendidikan maka dapat meningkatkan produksi. Hal tersebut diakibatkan karena petani bawang merah yang memiliki pendidikan tinggi (sarjana) dengan pekerjaan utama yaitu sebagai pegawai. Selain tingkat pendidikan, akses petani terhadap kredit juga memiliki pengaruh yang positif dan tidak berpengaruh signifikan terhadap inefisiensi, hal tersebut diakibatkan karena kredit yang diperoleh oleh petani tidak sepenuhnya digunakan untuk kegiatan produksi dan sebagian besar digunakan untuk kegiatan konsumsi.

Tabel 4. Hasil pendugaan fungsi inefisiensi *Stochastic Frontier* dengan metode MLE

Variabel	Coefficient	t-ratio
Umur (tahun)	0,0248	2,7501***
Pendidikan (tahun)	0,0643	1,2934
Jumlah tanggungan keluarga (orang)	-0,5637	-2,0590**
Pengalaman usaha tani	-0,0015	-0,1505
Keanggotaan kelompok tani	-0,7208	-1,7491*
Pendampingan penyuluh	-0,1722	-0,5414
Akses lembaga keuangan	0,3482	1,0007
Rata-rata efisiensi teknis	0,8127	

Keterangan: *nyata pada taraf= 5%, **nyata pada taraf $\alpha = 2,5\%$, ***nyata pada taraf $\alpha = 1\%$

Sumber : data primer (diolah 2022)

Tabel 5. Distribusi efisiensi teknis usaha tani bawang merah di Kecamatan Reok, 2022

Sebaran	Efisiensi teknis		Efisiensi alokatif		Efisiensi ekonomi	
	frekuensi	persentase	frekuensi	persentase	frekuensi	persentase
$0,2 \leq x < 0,4$	2	4	39	78	50	100
$0,4 \leq x < 0,6$	5	10	7	14	0	0
$0,6 \leq x < 0,7$	4	8	2	4	0	0
$0,7 \leq x < 0,8$	3	6	1	2	0	0
$\geq 0,8$	36	72	1	2	0	0

Sumber: data primer (diolah 2022)

Distribusi Efisiensi Teknis, Efisiensi Alokatif, dan Efisiensi Ekonomi

Berdasarkan hasil analisis model fungsi produksi *Stochastic Frontier* menggunakan Frontier 4.1 diperoleh rata-rata efisiensi teknis usaha tani bawang merah di Kecamatan Reok mencapai 81,27% (Tabel 5). Rata-rata yang diperoleh tersebut masuk dalam kategori usaha tani yang telah efisien secara teknis, meskipun masih dapat ditingkatkan hingga 18,73%. Usaha tani bawang merah yang efisien tersebut ternyata tidak dirasakan oleh semua petani responden, berdasarkan hasil distribusi efisiensi teknis diperoleh 22% petani belum efisien secara teknis dalam usaha taninya dan 78% petani telah efisien secara teknis, rata-rata efisiensi alokatif usaha tani bawang di Kecamatan Reok sangat rendah yaitu 38,57%. Dengan demikian menyebabkan efisiensi ekonomi usaha tani bawang merah juga rendah yaitu 29,08%. Tingkat efisiensi teknis usaha tani bawang merah yang diperoleh menggambarkan bahwa penggunaan luas lahan, bibit, pupuk komposit, dan tenaga kerja pada usaha tani bawang merah di Kecamatan Reok masuk dalam kategori efisien, namun masih memberikan peluang bagi petani untuk meningkatkan efisiensi pada teknologi yang sama sebesar 18,73%. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Minarsih and Waluyati (2019) dalam penelitiannya tentang "Efisiensi Usaha Tani Bawang Merah di Kabupaten Madiun" menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh dalam usaha tani bawang merah adalah luas lahan, penggunaan pupuk NPK, dan pestisida padat dengan rata-rata efisiensi teknis mencapai 0,903 (90,3%).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Produksi bawang merah di Kecamatan Reok menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh nyata adalah bibit, pupuk, dan tenaga kerja yaitu penambahan penggunaan *input* tersebut dapat

meningkatkan produksi bawang merah. Secara teknis tingkat efisiensi dari usaha tani bawang merah telah efisien secara teknis dengan nilai rata-rata mencapai 81,27% dan memiliki peluang peningkatan sebesar 18,73% dengan menggunakan teknologi yang sama. Terdapat tiga faktor yang signifikan terhadap inefisiensi teknis usaha tani yaitu faktor umur, jumlah tanggungan keluarga tani, dan faktor keanggotaan dalam kelompok tani. Faktor umur berpengaruh positif terhadap efek inefisiensi teknis usaha tani bawang merah, makin tua umur petani maka dapat meningkatkan inefisiensi dalam produksi atau menurunkan produktivitas. Pengaruh umur terhadap produktivitas bawang merah memiliki hasil yang berbeda dengan faktor jumlah tanggungan keluarga dan keanggotaan dalam kelompok tani yang keduanya memiliki pengaruh negatif terhadap inefisiensi atau dengan kata lain tingginya keanggotaan dalam keluarga tani dan keanggotaan dalam kelompok tani dapat meningkatkan efisiensi teknis usaha tani bawang merah di Kecamatan Reok.

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh bahwa rata-rata efisiensi teknis pada usaha tani bawang merah adalah 81,27% sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata petani bawang merah yang terdapat di kecamatan Reok telah mampu menggunakan *input* dalam produksinya efisien secara teknis. Efisiensi dalam usaha tani tidak hanya dilihat dari kombinasi *input* yang digunakan saja, tetapi juga dari aspek biaya yang dikorbankan selama kegiatan produksi berlangsung. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh rata-rata efisiensi alokatif adalah 38,57%. Nilai rata-rata efisiensi alokatif yang diperoleh tersebut masih sangat kecil sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan biaya produksi tidak efisien. Berdasarkan nilai rata-rata efisiensi teknis dan alokatif usaha tani bawang merah, diperoleh tingkat efisiensi ekonomi yakni sebesar 29,08%.

Saran

Pentingnya ketersediaan *input* produksi seperti bibit dan pupuk terhadap produksi

bawang merah di Kecamatan Reok sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus dari pemerintah Kabupaten Manggarai dalam menjamin ketersediaan bibit, jumlah yang sesuai dan waktu yang tepat, serta harga yang rendah agar petani mampu untuk memperoleh bibit yang bermutu dan pupuk yang cukup. Hal tersebut juga akan berpengaruh terhadap keputusan petani dalam menggunakan *input* tenaga kerja guna meningkatkan produksinya. Peran kelompok tani dalam peningkatan efisiensi usaha tani sangat penting sehingga perlu adanya peningkatan kinerja dari setiap kelompok tani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Camat Kecamatan Reok yang telah memberikan izin dalam melaksanakan penelitian ini, terima kasih kepada petani responden yang telah meluangkan waktu dalam memberikan informasi terkait yang mendukung dalam pengumpulan data penelitian ini, terima kasih kepada enumerator yang telah membantu dalam proses pengumpulan data, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Santu Paulus Ruteng dan Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng yang telah mendanai dan mendukung penelitian ini. Terakhir penulis menyampaikan terima kasih kepada Mitra Bestari Jurnal Agro Ekonomi atas masukan dan saran dalam perbaikan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Manggarai Timur. 2021. Kabupaten Manggarai Timur Dalam Angka. Nusa Tenggara Timur (ID): BPS Manggarai Timur.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2022. Produk domestik bruto (lapangan usaha) berdasarkan harga yang berlaku. [Seri 2010] PDB Seri 2010 [Internet]. [diunduh 2022 Feb 6]. tersedia dari: <https://www.bps.go.id/indicator/11/65/1/-seri-2010-pdb-seri-2010.html>.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Manggarai. 2022. Kabupaten Manggarai Dalam Angka. Manggarai (ID): BPS Kabupaten Manggarai.
- Battese GE, Coelli TJ. 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empir Econ*. 20(2):325–332. <https://doi.org/10.1007/BF01205442>
- Cendrawasih RR, Tinaprilla N, Adhi AK. 2019. Efisiensi teknis usaha tani padi pada sistem tanam jajar legowo di Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur (technical efficiency of rice farming with jajar legowo planting system in Lamongan Regency, East Java Province). *J Agro Ekon*. 36(2):149–162.
- Coelli T, Rao DSP, Battese GE. 1998. An introduction to efficiency and productivity analysis. [place unknown]. Australia (AU): Springer, University of Queensland. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5493-6>.
- Cordanis AP, Sudirman PE, Piran RD, Studi P, Ekonomi S. 2020. Efisiensi usaha tani jagung di Kecamatan Amabi Oefeto Timur Kabupaten Kupang. *CIWAL (J Ilmu Pertan dan Lingkung)*. 1(1):23–26.
- Debertin, D.L. 2012. *Agricultural Production Economics* 2nd ed. New York (US). Macmillan Publishing Company.
- Farrell, MJ. 1957. The measurement of productive efficiency. *J R Stat Soc*. 120(3):253-290.
- [Kemendagri] Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. 2022. Analisis perkembangan harga bahan pangan pokok di pasar domestik dan internasional. Jakarta (ID): Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri, Badan Pengkajian dan Pembangunan Perdagangan, Kementerian Perdagangan.
- [Pusdatin] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2019. Outlook bawang merah komoditas pertanian subsektor hortikultura. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Kodde, David A, Franz C, Palm. 1986. Wald criteria for jointly testing equality and inequality restriction. *Econometrica*. 54(5):1243-1248.
- Machmuddin N, Kurnadi N, Jafar R. 2019. Faktor Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Produksi Padi Organik di Tasikmalaya. *J. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*. 3(4):730–737. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.003.04.8>
- Minarsih I, Waluyati LR. 2019. Efisiensi produksi pada usaha tani bawang merah di Kabupaten Madiun. *J Ekon Pertan dan Agribis*. 3(1):128–137. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.003.01.13>
- Mutiarasari NR. 2017. Analisis efisiensi usaha tani bawang merah di Kabupaten Majalengka, Jawa Barat [Tesis]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- Nuni A, Harianto, Lukytawati A. 2016. Pada usaha tani ubikayu. *J Agribis Indones*. 4(1):43–56.
- Nurjati E, Fahmi I, Jahroh S. 2018. Analisis efisiensi produksi bawang merah di Kabupaten Pati dengan fungsi produksi frontier stokastik cobb-douglas. *JAgro Ekon*. 36(1):55.
- Nursan M, Wathoni N. 2021. Efisiensi teknis usaha tani bawang merah di Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Agrimor*. 6(4):155–162.
- Sa'diyah AA, Agnes QP. 2017. Faktor penentu sayuran daerah dataran tinggi di Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo. *Agriekonomika (J Sos Ekon dan Kebijakan. Pertan.)*. 6(2):186-196.

- Nikmah A, Elys F, Mokh R. 2013. Analisis produktivitas usaha tani jagung hibrida di Kabupaten Sumenep. *Agriekonomika (J SosEkon dan Kebijakan Pertan.)*. 2(2):96-107.
- Rahmawati F, Jamhari N. 2019. Efisiensi teknis usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. *J Agro Ekon.* 36(2):135. <https://doi.org/10.21082/jae.v36n2.2018.135-147>
- Tegegne B, Tadesse G, Zemedu L. 2014. Technical efficiency in irrigated small-scale agriculture: empirical evidence from onion farming in Kobo district of Northeast Ethiopia. *J Agric Econ Dev.* 3(3):35-46.
- Yofa RD, Syaikat Y. 2020. Faktor-faktor yang memengaruhi pilihan petani atas pola tanam di agroekosistem lahan kering. *J Agro Ekon.* 39(2):81-100.