EFISIENSI TEKNIS USAHATANI CABAI MERAH INDONESIA

Ika Nurmalita¹⁾, Anna Fariyanti²⁾, dan Tanti Novianti³⁾

¹⁾Program Studi Magister Sains Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor

²⁾Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor
Jl. Kamper Wing 4 Level 5 Kampus IPB Dramaga Bogor, Indonesia

³⁾Sekolah Bisnis, Sekolah Bisnis, Gedung SB-IPB Jl. Raya Pajajaran, Bogor, Indonesia
e-mail: ¹⁾ika26nurmalita@gmail.com

(Diterima 22 Juli 2024 / Revisi 27 September 2024 / Disetujui 7 Januari 2025)

ABSTRACT

There is a disparity in red chili production between actual and potential which causes the available supply to be inadequate to cover the high demand. Production problems could not only be identified through production factors but also other factors that contribute to the issue. Technical efficiency is an analytical method that measuring production factors and out-of-production factors simultaneously. This study aims to measure the level of technical efficiency of red chili farming, to analyze the factors that influence red chili production, and to analyze the factors that influence the technical efficiency of red chili farming. This study employs secondary data from the 2013 Agricultural Census Results of the 2014 Horticultural Crop Farming Household Subsector Survey (ST2013 SHR), Central Bureau of Statistics (BPS). Stochastic Frontier Analysis (SFA) is a method of estimating the level of technical efficiency of red chili farming and the factors that affect it. The results revealed that the average level of technical efficiency of Indonesian red chili farms was 0.6525. This level implies that Indonesian red chili farms still have the opportunity to be improved. Seeds, N-element fertilizers, P-element fertilizers, manures, pesticides and labor are factors that can affect red chili production. Education, technologies, participation in farmer groups, planting seasons, land types, cropping systems and certified seeds are factors that can raise the technical efficiency of red chili farming while access to credit and subsidies can reduce the technical efficiency of red chili farming. Assistance in the use of subsidies and credit is a policy the government could take in enhancing the technical efficiency of Indonesian red chili farms besides the technology use and dry season planting.

Keywords: *credit access, production disparity, stochastic frontier analysis (SFA), subsidy, technical efficiency*

ABSTRAK

Terdapat perbedaan produksi cabai merah antara aktual dan potensial yang mengakibatkan ketersediaan pasokan belum cukup memenuhi permintaan yang tinggi. Masalah produksi tidak hanya dapat dijelaskan melalui faktor produksi melainkan faktor lain yang juga turut berperan. Efisiensi teknis merupakan metode analisis yang dapat mengukur faktor-faktor produksi dan faktor luar produksi secara bersamaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat efisiensi teknis usahatani cabai merah, menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi cabai merah, dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi teknis usahatani cabai merah. Penelitian ini menggunakan data sekunder Hasil Sensus Pertanian 2013 Hasil Survei Subsektor Rumah Tangga Usahatani Tanaman Hortikultura 2014 (ST2013 SHR), Badan Pusat Statistika (BPS). *Stochastic Frontier Analysis (SFA)* merupakan metode estimasi tingkat efisiensi teknis usahatani cabai merah dan faktor-faktor yang memengaruhinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat rata-rata efisiensi teknis usahatani cabai merah Indonesia adalah 0,6525. Tingkat tersebut menyiratkan bahwa usahatani cabai merah Indonesia masih berpeluang untuk ditingkatkan. Benih, pupuk unsur N, pupuk unsur P, pupuk kandang, pestisida dan tenaga kerja merupakan faktor-faktor yang mampu memengaruhi produksi cabai merah. Pendidikan, teknologi, keikutsertaan dalam kelompok tani, musim tanam, jenis lahan, sistem tanam dan benih bersertifikat merupakan faktor-faktor yang mampu meningkatkan efisiensi teknis usahatani cabai merah sedangkan akses kredit dan subsidi mampu menurunkan efisiensi teknis usahatani cabai merah. Pendampingan penggunaan subsidi dan kredit merupakan kebijakan yang dapat diambil pemerintah dalam meningkatkan efisiensi teknis cabai usahatani merah Indonesia selain dengan penggunaan teknologi dan penanaman di musim kemarau.

Kata Kunci : akses kredit, efisiensi teknis, perbedaan produksi, stochastic frontier analysis (SFA), subsidi

PENDAHULUAN

Cabai merah merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. FAO (2023) menyebutkan bahwa Indonesia merupakan salah satu produsen cabai merah dunia yang berada di urutan ketiga setelah Cina dan Meksiko pada tahun 2022. Produksi cabai merah cenderung meningkat setiap tahun. Namun, produksi tersebut belum cukup memenuhi permintaan dalam negeri yang tinggi, terutama di hari-hari besar keagamaan. Permintaan cabai merah yang meningkat tidak diiringi dengan ketersediaan pasokan produksi yang cukup. Pusdatin (2024) mengatakan bahwa impor cabai merah tertinggi terjadi pada tahun 2023 selama periode 2019-2023 dengan volume sebesar 60.100 ton atau senilai USD 142 juta. Kondisi iklim yang berfluktuasi mengakibatkan produksi cabai merah tidak tersedia sepanjang tahun.

Menurut Kementan (2024) dari tahun 2019 hingga 2023 produktivitas cabai merah nasional mengalami kenaikan hingga 10,71 ton/ha. Namun hasil tersebut masih dikatakan rendah karena Balitbangtan (2010) menyebutkan bahwa potensi hasil cabai merah yang diharapkan adalah 12-20 ton/ha. Perbedaan hasil aktual dengan potensial dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya luas lahan usahatani cabai merah yang cenderung berfluktuasi dan ketidaktepatan alokasi input. Iskandar dan Jamhari (2020) pemberian dosis input yang melebihi dosis rekomendasi dapat menurunkan jumlah produksi.

Tidak hanya faktor produksi melainkan faktor luar produksi juga turut berperan dalam perbedaan tersebut. Winarto *et al.* (2024) menerangkan bahwa secara tidak langsung pendidikan dapat memengaruhi keputusan petani cabai merah dalam mengalokasikan jumlah dan jenis input. Bilal *et al.* (2019) mengatakan bahwa agroklimat dan sumber input yang berbeda dapat memengaruhi hasil produksi cabai merah di beberapa wilayah. Selain itu, kebijakan pemerintah seperti subsidi juga dapat peran dalam produksi cabai merah. Perubahan kebijakan subsidi pupuk dapat berdampak pada alokasi jumlah dan jenis pupuk yang digunakan pada usahatani cabai merah (Sukmawati *et al.* 2023).

Karena hal tersebut, penyebab perbedaan antara produksi aktual dan potensial tidak dapat dijawab dengan hanya menggunakan faktor produksi, perlu analisis yang menangkap faktor produksi dan faktor luar produksi secara bersamaan. Dijk *et al.* (2020) mengatakan bahwa penyebab perbedaan produksi aktual dan produksi harapan dapat dianalisis dengan efisiensi teknis *stochastic frontier* yang dapat menggabungkan faktor agronomi dan ekonomi secara bersamaan. Cara kerja analisis ini adalah membandingkan satu individu dengan individu lain yang memiliki performa yang terbaik dalam mengoptimalkan *input* untuk memaksimalkan *output*. Analisis tersebut dapat digunakan sebagai pedoman dalam membuat keputusan dan kebijakan usahatani cabai merah di Indonesia.

Penelitian efisiensi teknis cabai merah terdahulu hanya fokus pada wilayah tertentu. Junaedi *et al.* (2016) berpendapat bahwa pengukuran efisiensi teknis di masing-masing wilayah dapat menyebabkan bias karena implikasi kebijakan menjadi tidak tepat. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian yang lebih komprehensif atau secara nasional agar mengetahui kondisi dan hambatan yang dihadapi petani dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Penelitian efisiensi teknis usahatani cabai merah dengan metode DEA (*Data Envelopment Analysis*) telah dilakukan oleh Juliansyah *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa tingkat efisiensi teknis cabai merah nasional dari tahun 2015-2020 berfluktuasi. Namun, penelitian tersebut belum menyebutkan besaran tingkat efisiensi teknis usahatani cabai merah. Oleh karena itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui besaran tersebut dengan menggunakan metode SFA (*Stochastic Frontier Analysis*) yang dinilai lebih menggambarkan kondisi usahatani cabai merah Indonesia karena memperhitungkan *randomness* sebagai faktor lain yang tidak dapat dikendalikan (*noise*) seperti faktor iklim dan serangan organisme pengganggu tanaman.

Berdasarkan uraian tersebut, ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini seperti 1) mengukur tingkat rata-rata efisiensi teknis usahatani cabai merah Indonesia, 2) analisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi cabai merah Indonesia dan 3) analisis faktor-faktor

yang memengaruhi efisiensi teknis usahatani cabai merah Indonesia.

METODE

JENIS DAN SUMBER DATA PENELITIAN

Data utama penelitian ini bersumber dari data sekunder *cross section* hasil Sensus Pertanian 2013 Hasil Survei Subsektor Rumah Tangga Usahatani Tanaman Hortikultura 2014 (ST2013 SHR) komoditas cabai merah yang telah dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Selain itu, data sekunder lain juga digunakan sebagai data pendukung yang bersumber dari Kementerian Pertanian, Pusat Data dan Informasi (Pusdatin), dinas pertanian wilayah yang bersangkutan, buku-buku dan jurnal serta pedoman lainnya. Komoditas cabai merah yang digunakan merupakan gabungan varietas cabai merah besar dan keriting karena merujuk pada data di tahun 2013. Pemisahan varietas cabai merah baru dimulai pada tahun 2021.

METODE PENGAMBILAN SAMPEL

Data penelitian ini berisi data faktor produksi dan faktor sosial ekonomi di tingkat petani baik data kuantitatif maupun kualitatif yang diaplikasikan dalam bentuk *dummy*. Penelitian ini menggunakan metode *multistage sampling* dimana keseluruhan data petani cabai merah yang menanam berjumlah 19468 kemudian diseleksi secara sengaja (*purposive*) berdasarkan pulau-pulau yang ada di Indonesia. Selanjutnya, setiap pulau tersebut diseleksi kembali berdasarkan provinsi dan kesesuaian variabel dalam model yang diuji seperti karakteristik petani, karakteristik usahatani, penggunaan *input*, *output* yang dihasilkan dan faktor lainnya sehingga didapatkan 8311 sampel data yang terdiri dari responden dari seluruh provinsi di Indonesia kecuali DKI Jakarta, Sulawesi Utara dan Gorontalo karena tidak memenuhi ketersediaan variabel yang diuji. Input yang digunakan dalam penelitian ini berupa benih (g), luas panen (ha), pupuk urea (kg), pupuk ZA (kg), pupuk SP-36 (kg), pupuk KCl (kg), pupuk NPK (kg), pupuk kandang (kg), pestisida (l) dan tenaga kerja (HOK) sedangkan output yang digunakan yaitu produksi (ton). Karakteristik petani meliputi umur, pendidikan, dan keikutsertaan dalam kelompok tani. Karakteristik usahatani

meliputi jenis lahan, sistem tanam, penggunaan benih bersertifikat, penggunaan teknologi, penerimaan subsidi dan kredit sedangkan faktor lain yang dimasukkan ke dalam model adalah musim tanam.

METODE ANALISIS DATA

Data tersebut dianalisis menggunakan model fungsi produksi Cobb-Douglas *Stochastic Frontier* yang ditransformasikan ke dalam bentuk linier logaritma natural. Fungsi tersebut merupakan fungsi produksi yang umum digunakan oleh peneliti karena mudah digunakan dan jarang menimbulkan masalah. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan aplikasi STATA 15. Kemudian, analisis estimasi rata-rata tingkat dan faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi teknis cabai merah akan diduga dengan metode estimasi *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Metode tersebut dipilih karena dapat mengestimasi seluruh kemungkinan parameter baik yang diketahui maupun tidak dengan prinsip memaksimalkan persamaan peluang dan pengamatan dengan syarat distribusi setiap parameter diketahui. Model dugaan fungsi produksi dalam penelitian ini ditulis sebagai berikut:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \beta_4 \ln X_{4i} + \beta_5 \ln X_{5i} + \beta_6 \ln X_{6i} + \beta_7 \ln X_{7i} + \beta_8 \ln X_{8i} + v_i - u_i$$

Keterangan:

Y = hasil produksi cabai merah (ton)

B₀ = *intercept* atau konstanta

X₁ = jumlah benih (gr)

X₂ = luas panen (ha)

X₃ = jumlah pupuk kimia unsur N (kg)

X₄ = jumlah pupuk kimia unsur P(kg)

X₅ = jumlah pupuk kimia unsur K (kg)

X₆ = jumlah pupuk kandang (kg)

X₇ = pestisida (l)

X₈ = tenaga kerja (HOK)

v_i-u_i = *error term* (u_i= inefisiensi teknis dan v_i= noise effect).

Tenaga kerja yang digunakan dalam penelitian ini merupakan gabungan pekerja pria dan wanita dari setiap tahapan usahatani cabai merah. Pestisida yang digunakan dalam penelitian ini

berupa pestisida cair yang dinyatakan dalam satuan liter. Jenis pupuk organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang karena pupuk tersebut umum digunakan oleh petani. Pemisahan pupuk kimia berdasarkan zat aktif seperti N, P dan K yang telah disesuaikan dengan persentase kandungan unsur di dalam masing-masing pupuk kimia. Hal tersebut dilakukan karena tidak semua responden menggunakan pupuk merek dagang yang sama. Pemilihan tersebut juga berdasarkan penggunaan pupuk yang umum digunakan oleh petani. Pupuk unsur N merupakan gabungan dari 46% urea, 21% NH_4 yang ada dalam pupuk ZA dan 15% NPK. Pupuk unsur P terdiri dari gabungan 36% P_2O_5 yang ada dalam pupuk SP-36 dan 15% NPK sedangkan pupuk K berupa 60% K_2O yang ada dalam pupuk KCl dan 15% NPK. Pemisahan tersebut juga berguna untuk melihat seberapa banyak unsur hara pupuk yang digunakan petani yang akan dibandingkan dengan kesesuaian hara yang diberikan pada tanaman cabai dengan SOP (*Standard Operating Procedure*) budidaya tanaman cabai merah anjuran dari dinas atau anjuran dari dinas atau lembaga pemerintahan terkait.

Nilai parameter yang diharapkan pada fungsi produksi adalah bernilai positif atau $\beta_1, \dots, \beta_7, \beta_8 > 0$ agar mampu meningkatkan produksi. Berbeda dengan faktor produksi, parameter faktor inefisiensi dalam model diharapkan bernilai negatif ($\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_{10}$) sehingga dapat meningkatkan tingkat efisiensi teknis cabai merah. Faktor luar produksi atau faktor sosial ekonomi dijabarkan dalam model penduga efek inefisiensi teknis seperti berikut:

$$u_i = \delta_0 + \delta_{1i}Z_{1i} + \delta_{2i}Z_{2i} + \delta_{3i}Z_{3i} + \delta_{4i}Z_{4i} + \delta_{5i}Z_{5i} + \delta_{6i}Z_{6i} + \delta_{7i}Z_{7i} + \delta_{8i}Z_{8i} + \delta_{9i}Z_{9i} + \delta_{10i}Z_{10i} + W_i$$

Keterangan:

u_i = efek inefisiensi teknis

δ_0 = konstanta

Z_1 = umur petani (tahun)

Z_2 = pendidikan formal (tahun)

Z_3 = *dummy* keikutsertaan dalam kelompok tani (1=ikut, tidak=0)

Z_4 = *dummy* jenis lahan (1=lahan bukan sawah, lahan sawah=0)

Z_5 = *dummy* sistem tanam (1=tanam tunggal, lainnya=0)

Z_6 = *dummy* subsidi atau bantuan pemerintah (1=mendapat, tidak=0)

Z_7 = *dummy* musim tanam (1=kemarau, hujan=0)

Z_8 = *dummy* penggunaan teknologi (1=menggunakan, tidak=0)

Z_9 = *dummy* penggunaan benih bersertifikat (1=ya, tidak=0)

Z_{10} = *dummy* akses kredit (1=ya, tidak=0)

W_i = *random variables* atau variabel lain

i = individu ke- (1,2,3,...N)

Teknologi merupakan alat, cara atau metode yang ditambahkan ke dalam usahatani untuk meningkatkan produksi. Teknologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah traktor, mulsa dan *shading net*. Pemilihan teknologi tersebut berdasarkan penelitian terdahulu dan ketersediaan data. Subsidi atau program pemerintah untuk membantu usahatani. Subsidi yang digunakan dalam penelitian ini berupa subsidi input seperti pupuk kimia, pestisida dan alat mesin pertanian. Jenis lahan yang digunakan meliputi jenis lahan bukan sawah dan lahan sawah dimana penanaman tanaman cabai merah umum dilakukan di jenis tanah tegalan (lahan bukan sawah) karena karakteristik tanaman tersebut yang tidak dapat optimal jika ditanam di lahan yang tergenang (lahan sawah). Oleh karena itu, jenis lahan bukan sawah diberikan nilai 1 dan lahan sawah diberikan nilai 0 pada *dummy*. Musim tanam diartikan sebagai waktu permulaan tanam cabai merah yang terdiri dari musim kemarau dan musim hujan dimana lebih banyak petani yang menanam cabai merah di musim kemarau. Cabai merah merupakan komoditas yang rentan terhadap perubahan iklim sehingga penanaman di waktu musim hujan dapat mengganggu produksi cabai merah akibat serangan organisme pengganggu tanaman. Karena hal tersebut, variabel *dummy* musim tanam kemarau diberikan nilai 1 sedangkan musim hujan diberikan nilai 0.

Efisiensi teknis merupakan analisis yang dapat mengukur performa dari satu individu kemudian dibandingkan dengan individu lainnya. Efisiensi teknis diartikan sebagai rasio produksi aktual dengan potensial yang dapat dicapai seperti model dugaan sebagai berikut:

$$TE_i = \frac{E(Y_i | U_i, x_i, i=1,2,3...)}{E(Y_i^* | U_i, x_i, i=1,2,3...)}$$

Nilai efisiensi teknis berada pada rentang $0 \leq TE \leq 1$. Semakin mendekati 1, usahatani tersebut dapat dikatakan efisien secara teknis terhadap input-input yang diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

KARAKTERISTIK PETANI CABAI MERAH INDONESIA

Petani cabai merah Indonesia didominasi oleh petani dengan jenis kelamin laki-laki. Selain itu, rata-rata usia petani usahatani cabai merah berada pada usia di bawah 45 tahun. Usia tersebut masih dapat digolongkan sebagai umur produktif sehingga mampu memaksimalkan produktivitas kerja. Dari segi pendidikan, rata-rata petani cabai merah memiliki riwayat pendidikan terakhir yang cukup tinggi, yakni lulusan D3 sederajat. Kedua pernyataan tersebut membuktikan bahwa berdasarkan usia dan pendidikan, petani cabai merah Indonesia sudah memiliki modal pengetahuan dasar yang cukup dalam menerima, menyerap, dan menerapkan teknologi yang telah ada. Namun, hal tersebut bertolak belakang dengan keikutsertaan petani dalam lembaga pertanian yang masih tergolong rendah. Diketahui petani yang bergabung dalam kelompok tani hanya berjumlah 1915 atau 23,04 persen. Informasi yang terbatas diduga membuat petani cabai merah belum banyak bergabung dalam kelompok tani (Suprehatin 2019). Selain itu, rata-rata petani cabai merah Indonesia hanya memiliki luasan lahan di bawah 0,5 ha. Hal tersebut mengindikasikan usahatani cabai merah Indonesia sebagai petani berskala kecil. Pernyataan tersebut didukung oleh temuan Kusno *et al.* (2020) petani cabai merah Indonesia merupakan

petani gurem dengan kepemilikan luas lahan yang sempit.

PENGUNAAN INPUT PRODUKSI CABAI MERAH INDONESIA

Secara rata-rata, penggunaan pupuk kandang lebih banyak daripada input lainnya pada usahatani cabai merah kemudian diikuti penggunaan benih dan tenaga kerja (Tabel 1). Rata-rata penggunaan pupuk kandang, benih dan tenaga kerja mengisyaratkan input tersebut merupakan faktor penting dalam usahatani cabai merah. Pupuk kandang merupakan pupuk dasar dalam produksi. Tidak hanya menyuburkan tanaman, pupuk organik juga dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil panen dan kualitas buah cabai merah (Khandaker *et al.* 2017). Selain pupuk organik, hasil panen cabai merah juga akan maksimal dengan penambahan pupuk kimia (González-Cortés *et al.* 2023).

Pupuk unsur N dan pupuk unsur P merupakan pupuk unsur kimia yang lebih banyak digunakan petani cabai merah daripada pupuk unsur K. Hal tersebut terjadi akibat harga sumber pupuk K yang lebih tinggi daripada pupuk lainnya. Petani hanya mengandalkan sumber pupuk K dari NPK dengan persentase kandungan K yang rendah. Pupuk NPK lebih banyak dipilih petani karena harganya yang lebih murah akibat subsidi, mudah ditemui dan kandungan unsur yang lebih lengkap.

Pemberian pupuk unsur N, P, dan K bergantung jenis tanah dan ketersediaan hara tersebut di dalam tanah. Selain itu, residu hara akibat pemberian pupuk pada tanaman sebelumnya juga dapat menentukan jumlah serapan hara tanaman selanjutnya (Solihin *et al.* 2018). Pemberian dosis pupuk yang tidak berimbang dapat menurunkan produksi. Pada penelitian ini secara rata-rata penggunaan pupuk unsur N, P dan K sudah

Tabel 1. Penggunaan Input Produksi Cabai Merah Indonesia

Input	Min	Max	Mean	St. Dev
Benih (g/ha)	1,6	128.800	833,7226	13.645,55
Pupuk Unsur N (kg/ha)	1,6053	31.739,13	375,2251	617,9936
Pupuk Unsur P (kg/ha)	2,5621	19.565,22	325,1258	478,8792
Pupuk Unsur K (kg/ha)	0,4	19.565,22	222,4733	415,9243
Pupuk Kandang (kg/ha)	20	53.3333,3	1.179,472	2.247,837
Pestisida (l/ha)	0,0555	8.597,884	56,0541	144,8292
Tenaga Kerja (HOK/ha)	8,0548	50.888,65	697,5213	987,7287
Luas Panen (ha)	0,0024	5	0,1986	0,2054
Produktivitas (ton/ha)	0,0203	10,1551	8,4516	8,7790

melebihi anjuran. Menurut Balitbangtan (2021) apabila penanaman cabai merah dilakukan pada tanah Andisol kebutuhan pupuk unsur N, P dan yang dianjurkan pada 151,3 kg/ha, 119,4 kg/ha dan 111 kg/ha sedangkan pada tanah non Andisol, yaitu 168 kg/ha, 134,1 kg/ha dan 195 kg/ha.

SEBARAN TINGKAT EFISIENSI TEKNIS CABAI MERAH

Tingkat efisiensi teknis cabai merah nasional rata-rata adalah 0,6525 dengan nilai minimum dan maksimum berturut-turut 0,0058 dan 0,9190. Menurut sebaran tingkat efisiensi teknis, petani usahatani cabai merah Indonesia terbanyak pada interval 0,51 - 0,70 yakni 2802 petani atau 33,71 persen (Tabel 2).

Tabel 2. Sebaran Tingkat Efisiensi Teknis Usahatani Cabai Merah Indonesia

Interval Efisiensi	Jumlah Petani (orang)	Persentase (%)
<0,30	510	6,14
0,31 - 0,50	834	10,03
0,51 - 0,70	2802	33,71
0,71 - 0,80	2699	32,48
0,81 - 0,90	1451	17,46
>0,91	15	0,18
Minimum		0,0058
Maksimum		0,9190
Rata-rata		0,6522

Sebaran tersebut menandakan usahatani cabai merah belum dapat dikatakan efisien secara teknis karena belum mencapai angka 1. Namun, usahatani cabai merah masih memiliki peluang untuk meningkatkan efisiensi tersebut melalui faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi teknis. Jika membandingkan tingkat efisiensi teknis usahatani cabai merah Indonesia dengan negara lain, masih dikatakan tidak jauh berbeda. Sebagai contoh di Nigeria efisiensi teknis cabai merah mencapai 0,64 (Ogunbo *et al.* 2015), di daerah Volta Sahara, Ghana sebesar 0,71 (Asravor *et al.* 2016), di Vietnam provinsi Tra Vinh sebesar 0,77 (Trac *et al.* 2019), di sebelah barat daya Meksiko sebesar 0,57 (Torres *et al.* 2019).

FAKTOR YANG MEMENGARUHI PRODUKSI CABAI MERAH

Seluruh input produksi yang digunakan memengaruhi produksi cabai merah secara signi-

fikan kecuali pupuk unsur K (Tabel 3). Penggunaan pupuk unsur K mampu menurunkan produksi cabai merah meskipun tidak signifikan. Hal tersebut dapat terjadi akibat jumlah penggunaan sumber pupuk unsur K yang lebih sedikit daripada sumber pupuk unsur lainnya. Pupuk unsur K berguna dalam pertumbuhan tanaman dan bobot panen cabai merah per hektar (Widyanti dan Susila 2015). Keadaan tersebut menyebabkan produktivitas cabai merah menjadi tidak maksimal.

Tabel 3. Produksi Cabai Merah Indonesia

Input Produksi	Koefisien
Konstanta	-2,9287
Benih	0,1914***
Pupuk Unsur N	0,0433***
Pupuk Unsur P	0,0530***
Pupuk Unsur K	-0,0059
Pupuk Kandang	0,1127***
Pestisida	0,0874***
Tenaga Kerja	0,3722***
Luas Panen	0,1560***

Keterangan: ***= signifikan pada $\alpha=1\%$; **= signifikan pada $\alpha=5\%$; *= signifikan pada $\alpha=10\%$

Tenaga kerja merupakan faktor produksi yang berperan besar dalam meningkatkan produksi cabai merah. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan nilai koefisien tenaga kerja yaitu 0,3722. Komoditas hortikultura membutuhkan tenaga kerja yang lebih banyak di setiap tahap produksi terutama proses panen karena cabai merah merupakan komoditas yang dapat dipanen berkali-kali. Selain pemanenan, usahatani cabai merah juga membutuhkan tenaga kerja yang lebih banyak pada kegiatan perawatan atau pemeliharaan, terutama pada musim hujan. Benih dan luas panen merupakan faktor selanjutnya yang memengaruhi produksi cabai merah secara berturut-turut melalui nilai koefisien yakni 0,1914 dan 0,1560. Benih merupakan salah faktor fundamental bagi usahatani cabai merah karena dapat menentukan kualitas dan kuantitas produksi. Mayoritas penelitian terdahulu cenderung lebih memerhatikan penggunaan luas lahan sebagai faktor terpenting yang memengaruhi produksi seperti pada penelitian (Tsiboe *et al.* 2022), (Adhiana *et al.* 2022), (Krasniqi *et al.* 2023). Namun, dalam penelitian ini luas panen bukan merupakan faktor yang berpengaruh paling besar

terhadap produksi cabai merah. Hal tersebut terjadi karena luas lahan pertanian Indonesia semakin berkurang seiring dengan pertumbuhan penduduk dan alih fungsi lahan sehingga tidak memungkinkan terjadinya ekstensifikasi.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI EFISIENSI TEKNIS USAHATANI CABAI MERAH

Tabel 4 menunjukkan seluruh faktor inefisiensi yang diuji berdampak pada efisiensi teknis usahatani cabai merah pada taraf signifikansi yang berbeda kecuali variabel umur yang tidak berpengaruh signifikan. Faktor yang dapat berdampak positif terhadap efisiensi teknis cabai merah adalah umur, pendidikan, teknologi, keikutsertaan dalam kelompok tani, musim tanam, jenis lahan, sistem tanam dan penggunaan benih bersertifikat sedangkan, subsidi dan akses kredit merupakan faktor inefisiensi yang dapat menurunkan tingkat efisiensi teknis cabai merah.

Tabel 4. Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Teknis Usahatani Cabai Merah Indonesia

Faktor Inefisiensi	Koefisien
Konstanta	-0,1416
Umur	-0,0030
Pendidikan	-0,0106*
Teknologi	-0,4439***
Subsidi	0,3517***
Keikutsertaan dalam Kelompok Tani	-0,1975**
Musim Tanam	-0,5520***
Jenis Lahan	-0,2916***
Sistem Tanam	-0,3142***
Akses kredit	0,2406***
Benih Bersertifikat	-0,2513***
Sistem Tanam	-0,3141***
σ	0,56
γ	0,53

Keterangan: ***= signifikan pada $\alpha=1\%$; **= signifikan pada $\alpha=5\%$; *= signifikan pada $\alpha=10\%$

Pendidikan mampu meningkatkan efisiensi teknis cabai merah meskipun hanya pada taraf 10 persen. Semakin tinggi pendidikan petani maka semakin efisien. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Ismiasih dan Jamhari 2024). Pendidikan formal berkaitan dengan produktivitas karena pendidikan merupakan dasar pengetahuan dan pengalaman petani terutama dalam mengambil keputusan alokasi input (Paltasingh dan Goyari 2018). Variabel pendidikan dan umur memiliki keterkaitan. Petani yang berpendidikan tinggi dan berumur muda lebih mudah meng-

adopsi teknologi baru sehingga dapat meningkatkan produksi dan efisiensi.

Penggunaan teknologi dalam usahatani juga berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis cabai merah. Teknologi dapat berupa mekanisasi (mesin pertanian), metode budidaya atau inovasi input yang digunakan (varietas unggul). Penggunaan teknologi tersebut mampu meningkatkan produksi dengan mengoptimalkan penggunaan input yang ada sehingga produktivitas kerja menjadi efisien. Teknologi juga merupakan faktor dominan yang memengaruhi efisiensi teknis usahatani cabai merah setelah musim tanam. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan nilai koefisien sebesar 0,4439. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Karimov (2014); Widyantari *et al.* (2023); dan Krasachat (2023).

Aplikasi teknologi berhubungan dengan keikutsertaan dalam kelompok tani. Selain kemudahan akses, kelompok tani juga merupakan salah satu pendidikan informal. Dalam penelitian ini variabel kelompok tani berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis cabai merah meskipun hanya pada taraf 5 persen. Hal tersebut terjadi akibat jumlah petani yang bergabung dalam kelompok tani hanya 23,04% dari total jumlah petani responden.

Benih merupakan faktor fundamental bagi usahatani sehingga perlu pemilihan jenis benih yang tepat seperti penggunaan benih bersertifikat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan benih bersertifikat mampu meningkatkan efisiensi teknis usahatani cabai merah. Hasil tersebut sejalan dengan temuan (Kodua *et al.* 2022).

Musim tanam merupakan faktor yang berperan tinggi dalam efisiensi teknis usahatani cabai merah. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan nilai koefisien yang lebih tinggi (0,5520) daripada faktor-faktor lainnya. Hasil tersebut menandakan penanaman cabai merah lebih baik dilakukan pada musim kemarau daripada musim hujan karena lebih efisien secara teknis. Musim kemarau menghasilkan tingkat efisiensi teknis yang lebih tinggi daripada penanaman di musim hujan (Yusnina *et al.* 2024). Selain itu, musim hujan merupakan faktor pembatas produksi cabai merah dimana pada musim tersebut produksi akan me-

nurun (Mariyono 2017) dan (Widowati *et al.* 2023).

Jenis lahan bukan sawah mampu meningkatkan efisiensi teknis usahatani cabai merah. Hasil tersebut serupa dengan temuan (Ismail *et al.* 2017; Utari *et al.* 2023). Jenis lahan berhubungan erat dengan karakteristik tanaman. Penanaman cabai merah di lahan bukan sawah akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan bunga sehingga akan mengganggu produksi.

Sistem tanam tunggal berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis cabai merah. Dengan penanaman cabai merah secara tunggal, petani hanya fokus pada tanaman cabai merah tanpa membagi proporsi lahan dan serapan hara dengan tanaman lainnya. Penanaman selain tunggal akan berdampak pada penurunan tingkat efisiensi tanaman utama (Ariyani dan Rifin 2017; Hong *et al.* 2019). Oleh karena itu penanaman cabai merah lebih tepat dilakukan secara tunggal.

Dalam penelitian ini, akses kredit mampu menurunkan efisien teknis usahatani cabai merah. Hasil tersebut serupa dengan penelitian Wijaya *et al.* (2022). Namun, berbeda dengan penelitian Kamau *et al.* (2017) dan Asfaw (2021) yang mengatakan bahwa akses kredit mampu meningkatkan pendapatan petani dan efisiensi teknis. Pengaruh akses kredit yang negatif disebabkan oleh petani yang cenderung menggunakan kredit bukan untuk memenuhi kebutuhan usahatannya tetapi untuk memenuhi kebutuhan lain. Ketidaktepatan tersebut mengakibatkan variabel akses kredit berpengaruh negatif terhadap efisiensi teknis usahatani cabai merah.

Serupa dengan akses kredit, subsidi atau bantuan pemerintah juga berdampak negatif terhadap efisiensi teknis usahatani cabai merah. Terdapat faktor yang menyebabkan subsidi berdampak negatif, yaitu kecenderungan petani menggunakan input secara berlebih sehingga dapat menurunkan kualitas tanah. Subsidi atau bantuan pemerintah menyebabkan kerusakan lingkungan tanam akibat kelebihan metana dan polusi air akibat kelebihan pupuk kimia serta pestisida (Sasaki *et al.* 2021). Selain menyebabkan kerusakan lingkungan tanam, subsidi input juga akan membuat petani tidak mandiri karena bergantung pada ketersediaan input yang diberikan pemerintah (Ismiasih dan Jamhari 2024).

Kejadian tersebut menyebabkan usahatani cabai merah menjadi tidak optimal.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

1. Tingkat rata-rata efisiensi usahatani cabai merah Indonesia adalah 0,6525 sehingga masih berpeluang untuk ditingkatkan.
2. Benih, pupuk unsur N, pupuk unsur P, pupuk kandang, pestisida dan tenaga kerja merupakan faktor yang memengaruhi produksi cabai merah.
3. Pendidikan, teknologi, keikutsertaan dalam kelompok tani, musim tanam, jenis lahan, sistem tanam dan benih bersertifikat merupakan faktor yang mampu meningkatkan efisiensi teknis usahatani cabai merah sedangkan subsidi dan akses kredit mampu menurunkan efisiensi teknis usahatani cabai merah.

SARAN

Efisiensi teknis usahatani cabai merah dapat ditingkatkan melalui intensitas penggunaan teknologi dan penanaman yang dilakukan pada musim kemarau. Selain itu, diperlukan pendampingan edukasi petani cabai merah dalam mengalokasikan penggunaan kredit dan subsidi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiana, Martina, Riani, Suryadi. (2022). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Cabai Merah di Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Utara dengan Pendekatan Stochastic Frontier. *Mimbar AGRIBISNIS*, 8(1), 265–278.
- Ariyani, E., Rifin, A. (2017). Analisis Usahatani Kakao pada Dua Pola Tanam Polikultur. *Forum Agribisnis: Agribusiness Forum*, 7(2), 169–186. DOI: <https://doi.org/10.29244/fagb.7.2.173-190>.
- Asfaw, D. M. (2021). Analysis of Technical Efficiency of Smallholder Tomato Producers in Asaita District, Afar National Regional State, Ethiopia. *PLoS One*, 16(9), 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257366>.
- Asravor, J., Onumah, E. E., & Osei-Asare, Y. B. (2016). Efficiency of Chili Pepper Production

- in The Volta Region of Ghana. *J Agric Ext Rural Dev*, 8(6), 99–110. DOI: <https://doi.org/10.5897/JAERD2016.0765>.
- [Balitbangtan] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2010. *Budidaya dan Pascapanen Cabai Merah*. pertama. Piay SS, Tyasdjaja A, Ermawati Y, Hantoro FRP, editor. Ungaran (ID): Penerbit Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah. repository.pertanian.go.id.
- [Balitbangtan] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2021. *Rekomendasi Pupuk N, P, dan K untuk Tanaman Hortikultura (Per Kabupaten) Se-Indonesia*. Wibowo H, Kasno A, Nurjaya, editor. Jakarta (ID): Penerbit Balai Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Bilal, H., Aman, F., Ullah, I., Awan, A.A., Ullah, S., Khan, S., Aamir, M., Khan, M.A., & Rome, B. (2019). Response of Chilli Varieties To Various Sources of Organic Fertilizers. *ARPNI J Agric Biol Sci*, 13(12), 15–24. https://www.arpnjournals.org/jabs/research_papers/rp_2019/jabs_1219_909.pdf.
- Dijk, M. van., Morley, T., Loon, M. van., Reidsma, P., Tesfaye, K. van., & Ittersum, M.K. (2020). Reducing the Maize Yield Gap in Ethiopia: Decomposition and Policy Simulation. *Agric Syst*, 183, 102828. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102828>.
- [FAO]. Food and Agriculture Organization. 2023. *Food Agric Organ United Nations*. Rome (IT): FAOSTAT. <https://www.fao.org/3/nl847es/nl847es.pdf>. Diakses 20 September 2024.
- González-Cortés, A., Robledo-Torres, V., Luna-García, L. R., Mendoza-Villarreal, & R., Pérez-Rodríguez, M. Á. (2023). Yield and Antioxidant Quality of Habanero Chili Pepper by Supplementing Potassium with Organic Products. *Horticulturae*, 9, 797. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae9070797>.
- Hong, Y., Heerink, N., Zhao, M., & Werf, W. Van. Der. (2019). Intercropping Contributes to A Higher Technical Efficiency in Smallholder Farming : Evidence from A Case Study in Gaotai County, China. *Agric Syst*, 173, 317–324.
- Iskandar, M. J., & Jamhari. (2020). Efficiency of Rice Farming in the Corporate Farming Model in Central Java. *Agraris: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 6(2), 2527–9238. DOI: <https://doi.org/10.18196/agr.6297>.
- Ismail, M., Fariyanti, A., & Rifin, A. (2017). Efisiensi Teknis Usahatani Kedelai pada Lahan Tadah Hujan dan Lahan Kering di Kabupaten Pidie Jaya, Aceh. *Forum Agribisnis: Agribusiness Forum*, 7(1), 21–34. DOI: <https://doi.org/10.29244/fagb.7.1.21-34>.
- Ismiasih & Jamhari. (2024). Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Merah Di Indonesia : Pendekatan Stochastic Frontier. *J Penelit Pertan Terap*, 24(2), 171–180. DOI: <https://doi.org/10.25181/jpvt.v24i2.3307>.
- Juliansyah, H., Wahyuna, F., Rozalina, & Trisniarti, N. (2022). Efisiensi Produksi Cabai Besar Di Indonesia. *Jurnal Penelitian Agrisamudra*, 9(2), 45–57. DOI: <https://doi.org/10.33059/jpas.v9i2.7198>.
- Junaedi, M., Daryanto, H. K. S., Sinaga, B. M., & Hartoyo, S. (2016). Efisiensi dan Kesenjangan Teknologi Usahatani Padi Sawah di Pulau Jawa. *J Apl Stat Komputasi Stat*, 8(2), 1–19. <https://jurnal.stis.ac.id/index.php/jurnalask/article/view/54/28>.
- Kamau, V., Ateka, R., Mbeche, R., & Kavoi, M.M. (2017). Assessment of Technical Efficiency of Smallholder Coffee Farming Enterprises in Muranga, Kenya. *JAGST*, 18(1), 12–23. <https://ojs.jkuat.ac.ke/index.php/JAGST/article/view/17>.
- Karimov, A.A. (2014). Factors Affecting Efficiency of Cotton Producers in Rural Khorezm, Uzbekistan: Re-examining The Role of Knowledge Indicators in Technical Efficiency improvement. *Agric Food Econ*, 2, 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40100-014-0007-0>.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2024. *Buku Atap Hortikultura 2023*. Susilawaty, Nugraheni W, editor. Jakarta (ID): Penerbit Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.

- Khandaker, M. M., Rohani, F., Dalorima, T., & Mat, N. (2017). Effects of Different Organic Fertilizers on Growth, Yield and Quality of *Capsicum Annuum* L. Var. Kulai (Red Chili Kulai). *Biosci Biotechnol Res Asia*, 14(1), 185–192. DOI: <https://doi.org/10.13005/bbra/2434>.
- Kodua, T. T., Onumah, E. E., & Mensah-Bonsu, A. (2022). Technical Efficiency of Improved and Local Variety Seed Maize Farms in Ghana: A Meta-Frontier Analysis. *Cogent Econ Financ*, 10(1). DOI: <https://doi.org/10.1080/23322039.2021.2022858>.
- Krasachat, W. (2023). The Effect of Good Agricultural Practices on the Technical Efficiency of Chili Production in Thailand. *Sustainability*, 15(866), 1–25. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15010866>.
- Krasniqi, N., Blancard, S., Gjokaj, E., & Aalmo, G.O. (2023). Modelling Technical Efficiency of Horticulture Farming in Kosovo: An Application of Data Envelopment Analysis. *Bio-based Appl Econ*, 12(3), 183–195. DOI: <https://doi.org/10.36253/bae-14693>.
- Kusno, K., Hanuuf, S., Pardian, P., & Suminartika, E. (2020). Prospek Pengembangan Usahatani Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Desa Sukalaksana Kecamatan Banyuresmi Jawa Barat. *Agricore*, 5(1), 94–103. DOI: <https://doi.org/10.18699/letters2020-6-01>.
- Mariyono, J. (2017). Agro-Ecological and Socio-Economic Aspects of Crop Protection in Chili-Based Agribusiness in Central Java. *Agriekonomika J Sos Ekon dan Kebijakan Pertan*, 6(2), 120–132. DOI: <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v6i2.2294>.
- Ogunbo, M. M., Ayinde, I. A., Afolami, C. A., & Banmeke, T. O. A. (2015). Technical Efficiency of Pepper Production Under Tropical Conditions. *Int J Veg Sci*, 21(1), 21–27. DOI: <https://doi.org/10.1080/19315260.2013.814187>.
- Paltasingh, K. R., & Goyari, P. (2018). Impact of Farmer Education on Farm Productivity under Varying Technologies: Case of Paddy Growers in India. *Agric Food Econ*, 6(7), 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40100-018-0101-9>.
- [Pusdatin]. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2024. Analisis Kinerja Perdagangan Cabai Merah. Jakarta (ID): Pusdatin.
- Sasaki, H., Katayama, N., & Okubo, S. (2021). Are Agricultural Support Policies Harmful to The Environment? Evidence from Japanese Farm-Level Policy Simulation. *Agric Resour Econ Rev*, 50, 485–511. DOI: <https://doi.org/10.1017/age.2021.16>.
- Solihin, E., Sudirja, R., Damayani, M., & Kamaludin, N.N. (2018). Hubungan Serapan N, P, dan K Tanaman Cabai terhadap Residunya di dalam Tanah yang Diberi Pupuk Cair Organik dengan NPK. *Journal Agrikultura*, 29(2), 105–110. DOI: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v29i2.20807>.
- Sukmawati, D., Dasipah, E., & Nurdin, A. (2023). Changes in Subsidized Fertilizer Policy on Factors of Production and Farm Income of Red Chili (*Capsicum Annuum* L.) in Cianjur Regency. *GIJTM (Greenation International Journal Tour & Management)*, 1(3), 246–252. DOI: <https://doi.org/10.38035/gijtm.v1i3>.
- Suprehatin. (2019). Characteristics of Farmer Adopters of High Value Horticultural Crops in Indonesia. *Journal Manajemen & Agribisnis*, 16(2), 181–190. DOI: <https://doi.org/10.17358/jma.16.2.181>.
- Torres, M. A. O., Kallas, Z., Herrera, S. I. O., & Guesmi, B. (2019). Is Technical Efficiency Affected by Farmers' Preference for Mitigation and Adaptation Actions against Climate Change? A Case Study in Northwest Mexico. *Sustainability*, 11, DOI: <https://doi.org/10.3390/su10023291>.
- Trac, N. T., Nga, S. T. T., & Thanh, D. N. (2019). Assessing the Production Efficiency of Chili Farmers in Tra Vinh Province. *Sci J Tra Vinh Univ*, 1(36), 51–63. DOI: <https://doi.org/10.35382/18594816.1.36.2019.316>.
- Tsiboe, F., Asravor, J., Owusu, V., & Mensah-Bonsu, A. (2022). Production Technology, Efficiency, and Productivity of Cereal Farms: Prospects for Enhancing Farm Performance in Ghana. *Agricultural Resource Economy Rev*, 51, 579–

609.
<https://doi.org/10.1017/age.2022.16>.

DOI:

7(2), 307–318.
<https://doi.org/10.37637/ab.v7i2.1627>.

DOI:

Utari, S.S., Rachmina, D., & Tinaprilla, N. (2023). Efisiensi Teknis Usaha Tani Bawang Merah di Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(1), 114–122. DOI: <https://doi.org/10.18343/jipi.28.1.114>.

Widowati, I., Dhamira, A., Anggrasari, H., & Seleky, R. N. (2023). Climatic Factors Production: One Climate Change and Its Effect on Chili Step Forward Combating Climate Change. Di dalam: *BIO Web of Conferences: 2nd ICAFE 2023*. hlm 1–7.

Widyantari, I. N., Loppies, S. H., Maulany, G. J., & Wiranto, R. (2023). The Use of The Stochastic Frontier Method for Measuring The Performance of Rice Farming in The Frontier, Remote, and Underdeveloped Areas in Merauke Regency, South Papua Province, Indonesia. *AGRIC Jurnal Ilmu Pertanian*, 35(2), 181–192. DOI: <https://doi.org/10.24246/agric.2023.v35.i2.p181-192>.

Widyanti, A. S., & Susila, A. D. (2015). Rekomendasi Pemupukan Kalium pada Budi Daya Cabai Merah Besar (*Capscicum annum L*) di Inceptisols Dramaga. *Jurnal Hortikultura Indonesia: Journal Horticulture Indonesia*, 6(2), 65–74. DOI: <https://doi.org/10.29244/jhi.6.2.65-74>.

Wijaya, A. P., Rifin, A., & Hartoyo, S. (2022). Determining Technical and Resources-Use Efficiency in Rice Production in East Java. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, 19(1), 48–58. DOI: <https://doi.org/10.17358/jma.19.1.48>.

Winarto, B., Susila, A., Triastono, J., Pramono, J., Supriyo, A., Cempaka, I. G., Sihombing, D., & Handayati, W. (2024). Chili Growth-Yield Improvement under Different Experience-Creativity Farmer Levels , Agronomical Components , and Their Partial Economic Analysis. *Int J Adv Sci Eng Inf Technol*, 14(2), 691–698. DOI: <https://doi.org/0.18517/ijaseit.14.2.1883>.

Yusnina, Y., Syaikat, Y., Hartoyo, S., & Fariyanti, A. (2024). Technical Efficiency of Indonesian Potato Farming during Rainy and Dry Seasons: Evidence from Merangin District, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*,