



EFISIENSI TEKNIS PRODUKSI TANAMAN JAHE DI PROVINSI JAWA TIMUR: PENDEKATAN *STOCHASTIC FRONTIER ANALYSIS*

Muhammad Fahrul Aziz^{1*}, Budiasih²

¹Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Tengah

²Politeknik Statistika STIS

Jl. Kalimantan No.2, Leneng, Kecamatan Praya, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat

*Corresponding author: fahrulaziz503@gmail.com

Abstract

Ginger is a spice and medicinal plant that much needed by industry and society. However, ginger production decreased and even experienced a trade balance deficit. One solution that can be done is through intensification or efficiency improvement, especially in the largest ginger-producing province in Indonesia, namely East Java Province. The data used is raw data of Cost Structure of Horticultural Cultivation Household Survey (SOUH) 2018. The results of the analysis using Stochastic Frontier Analysis (SFA) show that four factors of production, namely land area, number of workers, amount of seeds used, and amount of fertilizer used, can increase ginger production significantly with a fairly high level of technical efficiency. However, technical inefficiencies are still found which cause ginger production to not be maximized. There are seven from eight variables that have a significant effect, namely farmer age, farmer education level, farmer group participation, pest control, receiving farm assistance, use of credit, and land ownership status. Meanwhile, the variable of farmer gender has no significant effect.

Keywords:

ginger,
production factor,
stochastic frontier
analysis,
technical efficiency

Abstrak

Jahe merupakan tanaman rempah obat yang banyak dibutuhkan oleh industri dan masyarakat. Namun, produksi jahe di Indonesia justru mengalami penurunan bahkan sempat mengalami defisit neraca perdagangan. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah melakukan intensifikasi atau peningkatan efisiensi, khususnya di provinsi penghasil jahe terbesar di Indonesia yakni Provinsi Jawa Timur. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor produksi serta inefisiensi teknis usaha tani tanaman jahe di Provinsi Jawa Timur. Data yang digunakan adalah *raw data* Survei SOUH (Struktur Ongkos Usaha tanaman Hortikultura) tahun 2018 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik. Hasil analisis menggunakan *Stochastic Frontier Analysis (SFA)* menunjukkan bahwa empat faktor produksi, yakni luas lahan, jumlah tenaga kerja, jumlah penggunaan bibit, dan jumlah penggunaan pupuk, dapat meningkatkan produksi jahe secara signifikan dengan tingkat efisiensi teknis yang cukup tinggi. Meskipun demikian, masih ditemukan adanya inefisiensi teknis yang menyebabkan hasil produksi jahe belum maksimal. Dari delapan variabel yang diduga memengaruhi inefisiensi teknis usaha tani jahe, terdapat tujuh variabel yang berpengaruh secara signifikan yaitu usia petani, tingkat pendidikan petani, keikutsertaan kelompok tani, pengendalian OPT/hama, penerimaan bantuan usaha, penggunaan kredit, dan status penguasaan lahan. Sedangkan, variabel jenis kelamin petani tidak berpengaruh secara signifikan.

Kata kunci:

efisiensi teknis,
faktor produksi,
jahe,
analisis stokastik
frontier

Sitasi: Aziz, M. F, & Budiasih. (2024). Efisiensi Teknis Produksi Tanaman Jahe Di Provinsi Jawa Timur: Pendekatan *Stochastic Frontier Analysis*. SEPA (Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis), 21(1), 52-64. doi: <https://dx.doi.org/10.20961/sepa.v21i1.63051>

PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan manusia belum cukup dengan terpenuhinya konsumsi makanan pokok. Manusia memerlukan asupan gizi dan nutrisi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuhnya. Hortikultura merupakan salah satu subsektor pertanian yang berperan menyediakan gizi dan nutrisi yang terdapat dalam sayur-sayuran, buah-buahan dan tanaman biofarmaka atau obat-obatan. Komoditas hortikultura telah tumbuh dan berkembang menjadi salah satu komoditas pertanian yang cukup diminati di pasar karena semakin tingginya kesadaran tentang pentingnya komoditas hortikultura yang tidak hanya sebagai kebutuhan pangan, tetapi juga mempunyai peran terhadap peningkatan aspek kesehatan, estetika, dan lingkungan (Kementerian Pertanian, 2013).

Selama periode 2015-2019, PDB seri 2010 menunjukkan bahwa subsektor tanaman hortikultura memberikan kontribusi lebih sedikit dibandingkan beberapa subsektor lainnya. Tanaman hortikultura menempati urutan kelima dari tujuh subsektor pada sektor pertanian (Badan Pusat Statistik, 2020a). Meskipun demikian, kontribusi subsektor hortikultura terus mengalami peningkatan dari tahun 2015 sampai 2019 dengan kontribusi sebesar 11,2% pada tahun 2015 kemudian terus meningkat hingga menjadi 11,9% pada tahun 2019. Hal ini menunjukkan bahwa subsektor hortikultura memberikan kontribusi yang semakin baik terhadap pendapatan nasional.

Tanaman biofarmaka merupakan kelompok tanaman subsektor hortikultura yang memiliki potensi sebagai obat dan nutrasetikal, baik untuk manusia, hewan, maupun tumbuhan. Salah satu tanaman biofarmaka kelompok rimpang yang mempunyai luas panen paling tinggi adalah tanaman jahe, yakni sebesar 10.205,03 hektare pada tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2019). Sebagai salah satu tanaman obat, jahe digunakan sebagai bahan baku lebih dari 40 produk obat tradisional sehingga jahe menjadi salah satu tanaman yang dibutuhkan dalam jumlah besar untuk industri kecil obat tradisional (IKOT) maupun industri obat tradisional (IOT) (Kementerian Pertanian, 2014). Selain berfungsi sebagai obat, jahe juga termasuk tanaman rempah-rempah yang penting di mana rimpangnya banyak digunakan sebagai bumbu masak, pemberi rasa dan aroma pada biskuit, permen, kembang gula dan minuman.

Manfaat tanaman jahe juga terbukti di tengah pandemi COVID-19. Berdasarkan informasi dari BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional), jahe merupakan salah satu dari 15 jenis tanaman yang potensial untuk menangkal COVID-19 (Kementerian Pertanian, 2020). Evi Savitri, Kepala Balai Penelitian Tanaman Obat dan Rempah Kementerian Pertanian, menyampaikan bahwa tanaman tersebut sudah terbukti dalam pengujian laboratorium mengandung bahan-bahan yang bermanfaat sebagai imunostimulan (senyawa yang dapat meningkatkan kerja komponen-komponen sistem imun) seperti flavanoid, sedangkan jahe tergolong jenis yang mempunyai kandungan imunostimulan yang tinggi. Selain itu, menurutnya, jahe merupakan jenis tanaman yang paling banyak dicari ketika COVID-19 merebak. Hal ini dikarenakan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga daya tahan tubuh. Untuk mengimbangi permintaan tersebut, Kementerian Pertanian berencana untuk meningkatkan pengembangan kawasan tanaman rempah dan obat di sejumlah wilayah (Febian, 2020).

Selain permintaan domestik, komoditas jahe Indonesia juga telah diekspor ke berbagai negara. Akan tetapi, pada tahun 2018, komoditas jahe mengalami penurunan neraca perdagangan yang cukup curam dari tahun sebelumnya, yakni dari surplus 13,25 juta USD pada tahun 2017 turun menjadi 764 ribu USD pada tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2020b). Selanjutnya, pada tahun 2019, neraca perdagangan komoditas jahe Indonesia juga mengalami penurunan bahkan terjadi defisit yang cukup besar yakni sebesar 12,19 juta USD. Selain itu, data BPS dari segi produksi menunjukkan bahwa total produksi jahe di Indonesia mengalami tren yang menurun dari tahun 2015 sampai 2019. Dari tahun 2015 ke 2016, produksi jahe mengalami peningkatan dari 313.064 ton menjadi 340.341 ton. Setelah itu, produksi jahe di Indonesia terus mengalami penurunan sampai tahun 2019, yakni menjadi 174.380 ton. Berdasarkan data BPS, Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi dengan kontribusi terbesar terhadap produksi jahe di Indonesia. Provinsi Jawa Timur memberikan kontribusi terbesar pertama dengan persentase 28%, diikuti Jawa Barat dengan persentase 20%, kemudian diikuti provinsi lainnya. Meskipun demikian, produksi jahe di Jawa Timur pada tahun 2015-2019 juga mengalami tren yang menurun (Badan Pusat Statistik, 2020c).

Bakhsh et al. (2006) dalam Lubis et al. (2016) menyatakan bahwa ada tiga cara untuk meningkatkan produksi yaitu menambah luas lahan, mengembangkan dan mengadopsi teknologi baru, dan menggunakan sumber daya atau input yang tersedia secara lebih efisien. Menurut Badan Pusat Statistik (2015), peningkatan produksi dengan penambahan areal luas tanam (ekstensifikasi) sangat sulit diupayakan. Jumlah penduduk yang terus meningkat berdampak pada kompetisi penggunaan lahan yang semakin ketat. Oleh karena itu, kebijakan pengembangan kawasan jahe mungkin memerlukan biaya banyak dan masih belum dapat dipastikan efektivitasnya sehingga peningkatan produksi melalui intensifikasi atau peningkatan efisiensi merupakan salah satu solusi. Dengan memilih faktor produksi yang lebih tepat serta mengombinasikannya secara optimal, proses produksi dapat ditingkatkan sehingga memperoleh hasil yang maksimal. Selain itu, pengukuran efisiensi dapat memberikan mekanisme kontrol kepada manajemen untuk memonitor kinerja unit produksinya (Fried et al., 2008).

Dengan demikian, kajian tentang faktor produksi dan inefisiensi teknis usaha tani jahe penting dilakukan sebagai upaya dalam memberikan informasi terkait peningkatan produksi dari segi intensifikasi, khususnya di Provinsi Jawa Timur. Selain itu, bahasan produksi dan inefisiensi teknis usaha tani jahe masih terbatas dan belum banyak dikaji oleh para peneliti di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui gambaran umum karakteristik usaha tani jahe, (2) mengetahui variabel-variabel berupa faktor produksi yang memengaruhi produksi jahe, dan (3) mengestimasi tingkat efisiensi teknis serta mengetahui variabel-variabel berupa karakteristik usaha tani yang memengaruhi inefisiensi teknis usaha tani jahe di Provinsi Jawa Timur.

METODE PENELITIAN

Cakupan analisis pada penelitian ini adalah Rumah Tangga Usaha (RTU) tanaman jahe di Provinsi Jawa Timur tahun 2018. Data yang digunakan adalah data sekunder berupa *raw data* hasil Survei Struktur Ongkos Usaha Tanaman Hortikultura (SOUH) tahun 2018 yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Selain itu, variabel dependen dalam fungsi produksi adalah total produksi jahe dengan variabel independen yang terdiri dari luas lahan usaha tani jahe, jumlah tenaga kerja, jumlah penggunaan bibit, dan jumlah penggunaan pupuk. Sementara, fungsi inefisiensi teknis menggunakan variabel independen berupa karakteristik usaha tani yang terdiri dari usia petani, tingkat pendidikan petani, jenis kelamin petani, keikutsertaan kelompok tani, pengendalian terhadap OPT/hama, penerimaan bantuan usaha, penggunaan kredit/pinjaman, dan status penguasaan lahan.

Secara umum, teori produksi menjelaskan bagaimana usaha atau perusahaan dalam memproses dan mengubah sekumpulan *input* atau faktor produksi menjadi *output* produksi baik berupa barang maupun jasa seperti yang dijelaskan oleh Nicholson dan Snyder (2007). Hubungan antara *input* dan *output* dalam produksi tersebut dapat digambarkan oleh fungsi produksi. Sedangkan, konsep efisiensi merujuk pada perbandingan antara nilai observasi dan nilai optimal dari *output* dan atau *input*. Menurut Fried et al. (2008), efisiensi teknis adalah kemampuan suatu perusahaan atau usaha untuk menghindari *waste*, baik dengan menghasilkan *output* sebanyak mungkin dari *input* dan teknologi tertentu (*output oriented*) maupun dengan menghasilkan *output* tertentu dengan memanfaatkan teknologi dan *input* sedikit mungkin (*input oriented*). Menurut Badan Pusat Statistik (2015a), seorang petani secara teknis dikatakan lebih efisien (efisiensi teknis) dibandingkan petani lain apabila petani tersebut dapat berproduksi lebih tinggi secara fisik dengan menggunakan faktor produksi yang sama.

Terdapat dua metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini, yakni analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran umum karakteristik usaha tani tanaman jahe. Sementara, analisis inferensial menggunakan metode *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) dilakukan untuk mengestimasi tingkat efisiensi teknis serta mengetahui variabel-variabel yang memengaruhi produksi dan inefisiensi teknis usaha tani tanaman jahe.

SFA merupakan salah satu metode analisis efisiensi teknis dengan pendekatan parametrik yang sering digunakan dan telah mampu mengakomodasi adanya eror yang disebabkan oleh *statistical noise* dan inefisiensi teknis. Berdasarkan (Coelli et al., 2005), fungsi *stochastic frontier*

diperkenalkan oleh Aigner, Lovell dan Schmidt (1977) dan Meusen dan Broeck (1977), dan dikembangkan menjadi sebagai berikut:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_j \beta_j \ln x_{ij} + (v_i - u_i) \quad (1)$$

$$u_i = \delta_0 + \sum_j \delta_j z_{ij} + w_i \quad (2)$$

Di mana $v_i - u_i = \varepsilon_i$ yang disebut sebagai composed error, dan berdistribusi saling independen satu sama lain dan juga terhadap regressor. Komponen v_i merupakan komponen two-sided “noise” yang secara independen dan identik (iid) berdistribusi normal dengan rata-rata nol dan varians σ_v^2 ($v_i \sim iid N[0, \sigma_v^2]$). Komponen v_i dapat menghitung eror dalam produksi dan efek *random* lain yang tidak di bawah kendali manajemen. Di sisi lain, u_i disebut komponen inefisiensi teknis yang bernilai non-negatif ($u_i > 0$) sehingga ε_i berbentuk asimetris. Menurut Battese dan Coelli (1995), u_i dapat diasumsikan sebagai fungsi dari sekumpulan variabel independen (z_i) dan koefisien tidak diketahui untuk diestimasi (δ) yang ditunjukkan oleh persamaan (2). Komponen u_i diasumsikan berdistribusi secara independen yang diperoleh dengan pemotongan distribusi normal dengan rata-rata $\mathbf{z}_i \boldsymbol{\delta}$ dan varians σ_u^2 . Kemudian, metode *maximum likelihood* digunakan untuk estimasi parameter fungsi *stochastic frontier* dan efek inefisiensi teknis.

Ukuran efisiensi teknis orientasi *output* yang paling umum adalah rasio antara *output* yang diamati dan *output* hasil dari persamaan (1) (Coelli et al., 2005).

$$TE_i = \frac{y_i}{\exp(x_i' \boldsymbol{\beta} + v_i)} = \frac{\exp(x_i' \boldsymbol{\beta} + v_i - u_i)}{\exp(x_i' \boldsymbol{\beta} + v_i)} = \exp(-u_i) \quad (3)$$

Ukuran efisiensi teknis ini mempunyai nilai berkisar antara nol dan satu ($0 \leq TE_i \leq 1$). TE_i ini mengukur output aktual dari usaha tani ke- i relatif terhadap output yang seharusnya dapat diproduksi secara efisien penuh dengan menggunakan kumpulan input yang sama. Selanjutnya, kategori efisiensi teknis berdasarkan Badan Pusat Statistik (2015b) dapat dibagi menjadi tiga tingkatan. Ketiga tingkatan tersebut adalah efisiensi teknis rendah ($ET \leq 0,5$), efisiensi teknis sedang ($0,5 < ET \leq 0,8$), dan efisiensi teknis tinggi ($ET > 0,8$).

Langkah-langkah dalam SFA pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi dan estimasi fungsi produksi *stochastic frontier* dan inefisiensi teknis

Fungsi produksi *stochastic frontier Cobb-Douglas* dan fungsi efek inefisiensi teknis merujuk pada Battese dan Coelli (1995). Persamaan atau fungsinya dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a) Fungsi Produksi *Cobb-Douglas*

$$\ln Prod_i = \beta_0 + \beta_1 \ln Luas_i + \beta_2 \ln TK_i + \beta_3 \ln Bibit_i + \beta_4 \ln Pupuk_i + (v_i - u_i) \quad (4)$$

Di mana :

$Prod_i$: total produksi jahe RTU ke- i (kg)

$Luas_i$: luas lahan usaha jahe RTU ke- i (m²)

TK_i : jumlah tenaga kerja usaha jahe RTU ke- i (orang)

$Bibit_i$: jumlah bibit yang digunakan usaha jahe RTU ke- i (kg)

$Pupuk_i$: jumlah pupuk yang digunakan usaha jahe RTU ke- i (kg)

v_i : *statistical noise* RTU ke- i

u_i : efek inefisiensi teknis RTU ke- i

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_5$: parameter fungsi produksi, di mana β_0 adalah *intercept* dan

β_1, \dots, β_5 adalah *slope* yang menunjukkan elastisitas *output*.

b) Fungsi Efek Inefisiensi Teknis

$$u_i = \delta_0 + \delta_1 Usia_i + \delta_2 Pendidikan_i + \delta_3 JK_i + \delta_4 Poktan_i + \delta_5 OPT_i + \delta_6 Bantuan_i + \delta_7 Kredit_i + \delta_8 Stat_lahan_i + w_i \quad (5)$$

Di mana :

- u_i : efek inefisiensi teknis usaha jahe RTU ke- i
- $Usia_i$: usia petani jahe dalam RTU ke- i (tahun)
- $Pendidikan_i$: dummy tingkat pendidikan petani jahe dalam RTU ke- i
(0 = maksimal tamat SD ; 1 = minimal tamat SMP)
- JK_i : dummy jenis kelamin petani jahe dalam RTU ke- i
(0 = perempuan; 1 = laki-laki)
- $Poktan_i$: dummy keikutsertaan kelompok tani RTU ke- i
(0 = tidak ikut serta; 1 = ikut serta)
- OPT_i : dummy pengendalian terhadap OPT RTU ke- i
(0 = tidak melakukan; 1 = melakukan)
- $Bantuan_i$: dummy penerimaan bantuan usaha pada RTU ke- i
(0 = tidak menerima; 1 = menerima)
- $Kredit_i$: penggunaan modal pinjaman RTU ke- i
(0 = tidak menggunakan; 1 = menggunakan)
- $Stat_lahan_i$: dummy status penguasaan lahan pertanian RTU ke- i
(0 = bukan milik sendiri; 1 = milik sendiri)
- w_i : *error term* fungsi inefisiensi teknis RTU ke- i
- $\delta_0, \delta_1, \dots, \delta_8$: parameter fungsi efek inefisiensi teknis

Agar hasil *estimator*-nya konsisten, maka estimasi parameter fungsi produksi *stochastic frontier* dan fungsi inefisiensi teknis dilakukan secara simultan menggunakan program Frontier 4.1 (Coelli, 1996).

2. Uji keberadaan efek inefisiensi teknis

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah benar terdapat inefisiensi teknis dalam proses produksi jahe. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0 : \gamma = 0$ (tidak terdapat inefisiensi teknis dalam usaha tani jahe), di mana $\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma^2}$. Sedangkan,

$H_1 : \gamma > 0$ (terdapat inefisiensi teknis dalam usaha tani jahe).

$$\text{Statistik uji : } LR = -2[\ln L(H_0) - \ln L(H_1)] \sim \chi^2_{mixed} (df=J) \quad (6)$$

Tingkat signifikansi (α) = 5%

Keputusan: tolak H_0 ketika $LR \geq \chi^2_{mixed(0,95; J)}$, di mana J adalah jumlah restriksi pada proses estimasi FRONTIER 4.1. Nilai tabel χ^2_{mixed} diperoleh dari Kodde dan Palm (1986).

3. Uji signifikansi parameter fungsi produksi *stochastic frontier* dan efek inefisiensi teknis.

Uji signifikansi parameter dilakukan untuk mengetahui variabel apa saja yang berpengaruh terhadap produksi dan inefisiensi teknis. Tingkat signifikansi (α) yang digunakan adalah sebesar 10%.

a) Fungsi produksi (persamaan 4)

Hipotesis yang digunakan adalah $H_0 : \beta_j = 0$ dan $H_1 : \beta_j > 0$, di mana $j = 1,2,3,4$.

$$\text{Statistik uji : } t_{stat} = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)} \sim t_{(n-k)} \quad (7)$$

Keputusan : tolak H_0 ketika $t_{stat} \geq t_{(0,9; n-k)}$

b) Fungsi efek inefisiensi teknis (persamaan 5)

Hipotesis yang digunakan adalah $H_0 : \delta_{j=1,2,3,4,5,6,7,8} = 0$ dan $H_1 : \delta_{j=1,2,3,4,5,6,7,8} \neq 0$;

$$\text{Statistik uji : } t_{stat} = \frac{\hat{\delta}_j}{se(\hat{\delta}_j)} \sim t_{(n-k)} \quad (8)$$

Keputusan : tolak H_0 ketika $|t_{stat}| \geq t_{(0,95; n-k)}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahun 2018, petani tanaman jahe di Jawa Timur sebagian besar tergolong usia produktif, yakni 15 sampai 64 tahun. Jumlah petani usia produktif tertinggi berada pada kelompok usia 45 sampai 54 tahun. Selain itu, mayoritas petani jahe masih berpendidikan rendah, yakni SD ke bawah. Rendahnya pendidikan sebagian besar petani ini dimungkinkan karena masih adanya anggapan bahwa bekerja di sektor pertanian tidak memerlukan spesialisasi pendidikan yang tinggi. Coelli et al. (2003) menyatakan bahwa pendidikan tinggi justru memberikan peluang untuk lebih memilih pekerjaan di sektor lain yang lebih *profitable*. Selain itu, mayoritas petani jahe di kedua provinsi mempunyai jenis kelamin laki-laki. Hal ini berkaitan dengan usaha tani tergolong pekerjaan yang lebih melibatkan tenaga fisik sehingga memungkinkan kinerja yang lebih maksimal jika dilakukan oleh laki-laki. Hasanah (2015) menyatakan bahwa studi Deaux (1979) dan Maccoby dan Jacklin (1974) menemukan hasil bahwa perempuan menerapkan harapan kinerja yang lebih rendah daripada pria, khususnya ketika sebuah tugas dilabeli "maskulin".

Kelompok tani (poktan) di Provinsi Jawa Timur masih sedikit diikuti oleh petani jahe. Beberapa alasan petani tidak ikut serta bergabung poktan adalah belum tersedianya poktan di daerah mereka, tidak berminat bergabung, dan alasan lainnya (Badan Pusat Statistik, 2020c). Selain itu, masih sangat sedikit petani jahe yang melakukan pengendalian terhadap OPT/hama. Padahal, dengan melakukan pengendalian, produksi yang dihasilkan akan lebih maksimal karena adanya langkah pencegahan atau pengendalian apabila terjadi penyerangan OPT.

Dari sisi ongkos yang digunakan dalam usaha tani, hanya sebagian kecil petani jahe di Jawa Timur yang menerima bantuan usaha ini. Selain bantuan usaha, sumber ongkos lainnya bisa dari kredit atau pinjaman modal. Penggunaan kredit masih sangat rendah di Provinsi Jawa Timur. Salah satunya dapat dikarenakan sebagian besar petani Indonesia masih sangat lemah dalam mengakses sumber-sumber permodalan formal (Sayaka & Rivai, 2011).

Selanjutnya, status lahan usaha tani jahe sebagian besar dikuasai petani atas milik sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas usaha tani tanaman jahe dari sisi penguasaan lahan sudah lebih mandiri dan memungkinkan mencapai produksi lebih tinggi karena keleluasaan atas lahannya (Saeri, 2018). Statistik deskriptif berupa persentase petani jahe berdasarkan karakteristik usaha tani disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Persentase petani jahe berdasarkan karakteristik usaha tani

Kelompok Usaha Tani	Karakteristik Usaha Tani	Nilai (%)
Kelompok Usia Petani	• 25-34 tahun	6,49
	• 35-44 tahun	17,07
	• 45-54 tahun	35,37
	• 55-64 tahun	23,25
	• > 64 tahun	17,86
	Tingkat Pendidikan Petani	• < SD
• SD		54,74
• SMP		12,46
• SMA		6,99
• > SMA		0,86
Jenis Kelamin Petani		• Laki-Laki
	• Perempuan	12,99
Keikutsertaan Kelompok Tani	• Ikut Serta	20,33
	• Tidak Ikut Serta	79,67
Pengendalian Terhadap OPT/Hama	• Melakukan	9,88

	• Tidak Melakukan	90,12
Penerimaan Bantuan Usaha		
	• Memeroleh	25,43
	• Tidak Memeroleh	74,57
Penggunaan Kredit/Pinjaman		
	• Menggunakan	0,69
	• Tidak Menggunakan	99,31
Status Penguasaan Lahan		
	• Milik Sendiri	93,40
	• Bukan Milik Sendiri	6,60

Sumber : Output FRONTIER 4.1 (diolah)

Sebelum melakukan analisis lebih lanjut mengenai faktor produksi dan inefisiensi, maka terlebih dahulu dilakukan uji keberadaan efek inefisiensi teknis untuk mengetahui ada tidaknya inefisiensi teknis pada usaha tani jahe di Provinsi Jawa Timur. Pengujian ini juga menentukan apakah penggunaan *stochastic frontier* dengan metode estimasi MLE tepat digunakan atau tidak. Berdasarkan Lampiran 1, diperoleh hasil bahwa masih terdapat inefisiensi teknis dalam proses produksi jahe di Provinsi Jawa Timur yang menyebabkan petani belum mencapai produksi maksimal. Dengan demikian, *stochastic frontier* dapat digunakan. Hasil estimasi menggunakan bantuan *software* FRONTIER 4.1 dapat dilihat pada Tabel 2 untuk fungsi produksi dan pada Tabel 3 untuk fungsi inefisiensi teknis.

Selanjutnya, fungsi produksi menunjukkan hubungan antara *output* yang dihasilkan dan kombinasi *input* tertentu yang digunakan. Seluruh *input* produksi jahe di Jawa Timur berpengaruh positif dan signifikan terhadap total produksi jahe pada taraf signifikansi 5%. Luas lahan mempunyai pengaruh paling besar terhadap produksi jahe dibandingkan *input* lainnya, yakni apabila luas lahan naik sebesar 1% maka produksi jahe akan meningkatkan sebesar 0,7869% dengan asumsi *input* lainnya tetap. Selain itu, apabila jumlah tenaga kerja dinaikkan 1% maka produksi jahe akan meningkat sebesar 0,1716% dengan asumsi *input* lainnya tetap, dan apabila jumlah penggunaan bibit jahe naik 1% maka produksi jahe juga akan meningkat sebesar 0,1694% dengan asumsi *input* lainnya tetap. Sementara, jumlah penggunaan pupuk memberikan pengaruh yang paling kecil dibandingkan lainnya, yakni apabila jumlah penggunaan pupuk naik sebesar 1% maka dapat meningkatkan produksi jahe hanya sebesar 0,0733% dengan asumsi *input* lainnya tetap.

Informasi lain yang dapat diperoleh dari persamaan Tabel 2 adalah skala pengembalian (*return to scale*) atau respons *output* terhadap perubahan *input* secara proporsional yang dapat dilihat dari penjumlahan *slope* fungsi produksi ($\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$). Hasil empiris menunjukkan bahwa usaha tanaman jahe di Provinsi Jawa Timur mengalami skala pengembalian yang meningkat (penjumlahan *slope*-nya adalah 1,2012). Hal ini memberikan arti bahwa sebenarnya usaha tanaman jahe menguntungkan di provinsi tersebut karena produksi jahe akan menjadi lebih dari dua kali lipat ketika semua *input* digandakan.

Tabel 2. Estimasi parameter fungsi produksi

Variabel	Parameter	Nilai
<i>Intercept</i>	β_0	-0,1071
Ln Luas	β_1	0,7869**
Ln TK	β_2	0,1716**
Ln Bibit	β_3	0,1694**
Ln Pupuk	β_4	0,0733**

Keterangan : * Tingkat signifikansi 10% ** Tingkat signifikansi 5%

Sumber : Output FRONTIER 4.1 (diolah)

Tingkat efisiensi teknis usaha tani yang dihasilkan menggunakan SFA diperoleh hasil rata-rata sebesar 0,8233 di Provinsi Jawa Timur yang tergolong tinggi. Dengan kata lain, produksi jahe di

Jawa Timur secara rata-rata telah mencapai 82,33% dari produksi maksimal yang seharusnya secara teknis dapat petani capai. Dengan kata lain, masih terdapat 17,67% potensi yang masih bisa ditingkatkan oleh petani untuk mencapai hasil produksi yang efisien secara teknis.

Berdasarkan kategori efisiensi teknis, sebagian besar usaha tani jahe di Provinsi Jawa Timur sudah tergolong ke dalam efisiensi teknis tinggi, yakni 47,54% usaha tani. Akan tetapi, masih terdapat 46,72% usaha tani yang tergolong ke dalam efisiensi teknis sedang, dan 5,74% lainnya tergolong efisiensi teknis rendah.

Meskipun secara umum tingkat efisiensi teknis cukup tinggi, tetapi masih terdapat beberapa petani jahe yang belum memaksimalkan kemampuannya dalam pengelolaan *input* produksi. Perbandingan nilai efisiensi teknis antara terendah dan tertinggi secara berturut-turut adalah 0,2725 dibanding 0,9711. Adanya inefisiensi teknis usaha tani jahe di provinsi tersebut juga telah dibuktikan pada pengujian keberadaan efek inefisiensi teknis sebelumnya. Dengan demikian, petani tanaman jahe masih mempunyai peluang untuk memperoleh hasil produksi lebih tinggi hingga mencapai hasil maksimal seperti yang diperoleh petani paling efisien secara teknis. Hal ini bisa dilakukan dengan menurunkan inefisiensi teknis dalam proses produksi.

Hasil estimasi mengenai variabel karakteristik usaha tani yang memengaruhi inefisiensi teknis ditunjukkan oleh Tabel 3. Dari delapan variabel yang diduga berpengaruh terhadap inefisiensi teknis, terdapat tujuh variabel yang berpengaruh signifikan di Jawa Timur pada taraf signifikansi 10%.

Usia petani berpengaruh signifikan dan positif terhadap efek inefisiensi teknis usaha tani jahe di Jawa Timur. Semakin tua petani jahe di Jawa Timur, semakin besar pula tingkat inefisiensi teknisnya. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Coelli dan Battese (1996); Ayodele dan Sambo (2014); Tinaprilla (2011); dan Dessie et al. (2020). Dengan kata lain, petani yang lebih muda lebih efisien secara teknis daripada petani yang lebih tua. Petani muda akan lebih energik, aktif, dan dapat mengambil keputusan yang matang dalam sistem usaha tani (Dessie et al., 2020). Di sisi lain, petani tua cenderung lebih konservatif sehingga kurang bersedia untuk mengadopsi praktik-praktik baru (Coelli & Battese, 1996).

Selanjutnya, tingkat pendidikan petani berpengaruh signifikan dan negatif di Jawa Timur. Petani jahe di Jawa Timur dengan pendidikan yang ditamatkan minimal SMP atau SMP ke atas menghasilkan inefisiensi teknis yang lebih rendah dibandingkan petani tanaman jahe dengan pendidikan yang ditamatkan maksimal SD atau SD ke bawah. Hasil ini sejalan dengan penelitian Battese dan Coelli (1995); Coelli dan Battese (1996); Binam et al. (2004); Ayodele dan Sambo (2014); dan Tinaprilla (2011) di mana petani jahe dengan pendidikan formal yang lebih tinggi lebih baik dalam menggunakan *input* produksi sehingga membuatnya lebih efisien secara teknis. Selain itu, hal ini dapat juga dikarenakan petani yang berpendidikan lebih tinggi akan lebih terbuka dalam menerima informasi dan adopsi teknologi (Tinaprilla, 2011).

Selanjutnya, keikutsertaan kelompok tani (poktan) berpengaruh signifikan dan negatif terhadap inefisiensi teknis usaha tani jahe di Jawa Timur. Petani jahe di Jawa Timur yang menjadi anggota poktan memiliki inefisiensi teknis lebih rendah dibandingkan petani yang tidak menjadi anggota poktan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Folorunso dan Adenuga (2013) dan Binam et al. (2004). Dengan demikian, keikutsertaan petani jahe dalam poktan dapat menaikkan efisiensi teknis usaha tani jahe karena adanya wadah untuk saling bertukar informasi dan bekerja sama dalam melakukan usaha. Eksistensi kelompok tani di Provinsi Jawa Timur telah mendukung kinerja usaha tanaman jahe, mengingat tujuan poktan adalah untuk meningkatkan dan mengembangkan usaha anggotanya. Selain itu, keikutsertaan poktan juga memberikan pasar yang aman kepada petani untuk tanaman mereka serta beberapa bantuan teknis lainnya (Binam et al., 2004).

Selain itu, pengendalian terhadap OPT/hama juga berpengaruh signifikan dan negatif terhadap efek inefisiensi teknis usaha tani jahe di Provinsi Jawa Timur. Petani jahe yang melakukan pengendalian OPT memiliki inefisiensi teknis lebih rendah dibandingkan petani yang tidak melakukannya. Usaha tani jahe dapat berjalan lebih baik karena risiko kerusakan atau gangguan pada produksi jahe dapat diminimalkan bahkan dicegah sehingga prosesnya berjalan lebih efisien dan hasil produksi lebih maksimal.

Pemberian bantuan berpengaruh signifikan dan negatif terhadap inefisiensi teknis usaha tani jahe di Provinsi Jawa Timur. Petani yang mendapatkan bantuan dari pemerintah memiliki inefisiensi teknis lebih rendah dibandingkan petani yang tidak menerimanya. Dengan demikian, kebijakan subsidi terhadap usaha tani tanaman jahe baik di Jawa Timur sudah bermutu baik dan sesuai yang diharapkan (Badan Pusat Statistik, 2015b).

Penggunaan kredit atau pinjaman modal justru berpengaruh positif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis usaha tani jahe di Provinsi Jawa Timur. Petani jahe yang menggunakan kredit justru memiliki inefisiensi teknis lebih tinggi dibandingkan petani yang tidak menggunakannya. Hasil ini berlawanan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Binam et al. (2004) dan Folorunso dan Adenuga (2013). Setelah ditelusuri, hanya sedikit petani yang menggunakan kredit, yakni hanya 0,69% petani. Status kredit petani tersebut adalah tanpa bunga yang dimungkinkan berasal dari lembaga nonformal atau lembaga yang tidak berlandaskan hukum seperti pedagang atau kerabat dekatnya. Menurut Sayaka dan Rivai (2011), sebagian besar petani Indonesia masih sangat lemah dalam mengakses sumber-sumber permodalan formal. Lemahnya kepemilikan modal disebabkan oleh kecilnya skala usaha sehingga tidak mempunyai kemampuan untuk melakukan akumulasi modal. Selain itu, pihak penyedia permodalan formal kurang tertarik untuk memberikan biaya besar untuk sektor pertanian khususnya skala mikro karena dipandang cukup berisiko, baik karena gangguan alam seperti banjir dan kekeringan, maupun fluktuasi harga.

Selanjutnya, status penguasaan lahan berpengaruh signifikan dan negatif terhadap inefisiensi teknis usaha tani jahe di Jawa Petani yang berstatus “pemilik” pada lahan yang diusahakannya memiliki inefisiensi teknis lebih rendah dibandingkan petani “bukan pemilik”. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tinaprilla (2011). Dengan demikian, petani berstatus “pemilik” mempunyai kemampuan menggunakan *input* yang lebih efisien secara teknis dibandingkan petani berstatus “bukan pemilik”. Hal ini dikarenakan keleluasaan yang lebih tinggi terhadap lahannya dalam memberikan kontribusi yang relevan terkait usaha tani yang dilakukannya (Saeri, 2018). Selain itu, adanya *sense of belonging* membuatnya harus memanfaatkan lahan tersebut sebaik-baiknya dan menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi (Tinaprilla, 2011).

Tabel 3. Hasil estimasi parameter fungsi efek inefisiensi teknis

Variabel	Parameter	Nilai
<i>Intercept</i>	δ_0	-0.4218
Usia	δ_1	0.0142**
Pendidikan	δ_2	-0.5983*
JK	δ_3	-0.0204
Poktan	δ_4	-1.8950**
OPT	δ_5	-0.5538**
Bantuan	δ_6	-0.4697**
Kredit	δ_7	1.2707**
Status Lahan	δ_8	-0.4189**

Keterangan : * Tingkat signifikansi 10% ** Tingkat signifikansi 5%

Sumber : Output FRONTIER 4.1 (diolah)

KESIMPULAN

Usaha tanaman jahe di Provinsi Jawa Timur mayoritas dikelola oleh petani usia produktif yang relatif tua, berpendidikan rendah, dan berjenis kelamin laki-laki. Selain itu, mayoritas usaha tidak tergabung kelompok tani (poktan) karena belum tersedia, tidak melakukan pengendalian OPT, tidak memanfaatkan kredit atau pinjaman, dan status penguasaan lahan adalah milik usaha sendiri. Setiap *input* berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi jahe di Provinsi Jawa Timur dengan tingkat efisiensi teknis yang sudah cukup tinggi. Akan tetapi, masih ditemukan adanya inefisiensi teknis di provinsi tersebut. Tingginya pendidikan petani, pengendalian terhadap OPT, keikutsertaan

dalam kelompok tani, status penguasaan milik sendiri, dan penerimaan bantuan usaha masing-masing dapat signifikan menurunkan inefisiensi teknis. Sedangkan, semakin tua usia petani dan penggunaan kredit signifikan meningkatkan inefisiensi teknis.

Dengan demikian, petani yang dapat menjadi perhatian dalam peningkatan produksi tanaman jahe melalui cara intensifikasi adalah petani yang memiliki karakteristik usia yang lebih tua, berpendidikan rendah (maksimal SD), tidak mengikuti kelompok tani, tidak melakukan pengendalian OPT, tidak menerima bantuan, menggunakan kredit atau pinjaman modal, dan tidak menjadi “pemilik” dari lahan yang diusahakannya. Peningkatan efisiensi dapat dilakukan dengan adanya sosialisasi kepada petani jahe tentang pentingnya pembentukan kelompok tani (poktan) dalam mendukung kinerja usaha tani mengingat banyak petani yang mengaku belum tersedia kelompok tani di daerahnya, atau tersedia tapi tidak berminat. Selain itu, anggota poktan yang masih pasif perlu diwajibkan dengan program terjadwal seperti pelatihan dan penyuluhan dalam rangka pemberdayaan petani dengan pendekatan kelompok oleh penyuluh pertanian, misalnya program pelatihan dan penyuluhan yang intensif terkait pengendalian OPT/hama. Perbaikan dari sisi pengetahuan dan manajerial petani tersebut lebih diutamakan untuk petani yang berusia relatif tua dan berpendidikan rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayodele, T., & Sambo, B. (2014). Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) Production Efficiency and Constraints Among Small Scale Farmers in Southern Kaduna, Nigeria. *Journal of Agricultural Science*, 6(8), 141–148. <https://doi.org/10.5539/jas.v6n8p141>
- Badan Pusat Statistik. (2015a). *Analisis Tematik ST2013 Subsektor Efisiensi Sistem Produksi dan Tataniaga Hortikultura* (Bustanul Arifin, Hanung Ismono, & Harmawanti Ismono, Eds.). Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2015b). *Analisis Tematik ST2013 Subsektor : Estimasi Parameter dan Pemetaan Efisiensi Produksi Pangan di Indonesia* (H. Marhaeni, Ed.). Badan Pusat Statistik. <https://www.researchgate.net/publication/319165123>
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistik Tanaman Biofarmaka Indonesia 2018*. Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2020a). *Pendapatan Nasional Indonesia 2015-2019* (Sub-Direktorat Konsolidasi Neraca Produksi Nasional, Ed.). Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2020b). *Statistik Hortikultura 2019* (Subdirektorat Statistik Hortikultura, Ed.). Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2020c). *Statistik Hortikultura Provinsi Jawa Timur 2019* (D. Yuhenny, Ed.). Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.
- Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1995). A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. *Empirical Economics*, 20(2), 325–332. <https://doi.org/10.1007/BF01205442>
- Binam, J. N., Tonyè, J., Wandji, N., Nyambi, G., & Akoa, M. (2004). Factors Affecting the Technical Efficiency Among Smallholder Farmers in the Slash and Burn Agriculture Zone of Cameroon. *Food Policy*, 29(5), 531–545. <https://doi.org/10.1016/J.FOODPOL.2004.07.013>
- Coelli, T. (1996). A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation. In *CEPA Working Papers 96/07, Departemen of*

- Econometrics*, University of New England, Armidale, NSW, 2351, Australia (No. 96; 07). <http://tarjomefa.com/wp-content/uploads/2017/07/7209-English-TarjomeFa.pdf>
- Coelli, T., & Battese, G. (1996). Identification of Factors Which Influence the Technical Inefficiency of Indian Farmers. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 40(2), 103–128. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.1996.tb00558.x>
- Coelli, T. J., Prasada Rao, D. S., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis (Second Edition). In *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/b136381>
- Coelli, T., Rahman, S., & Thirtle, T. (2003). A Stochastic Frontier Approach to Total Factor Productivity Measurement in Bangladesh Crop Agriculture, 1961–92. *Journal of International Development*, 15(3), 321–333. <https://doi.org/10.1002/jid.975>
- Dessie, A. B., Abate, T. M., Adane, B. T., Tesfa, T., & Getu, S. (2020). Estimation of technical efficiency of black cumin (*Nigella sativa* L.) farming in northwest Ethiopia: a stochastic frontier approach. *Journal of Economic Structures*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/S40008-020-00198-1>
- Febian, L. (2020, March 25). *Kementan: Temulawak, Jahe, Kunyit Tingkatkan Daya Tahan Tubuh*. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20200321202002-4-146686/kementan-temulawak-jahe-kunyit-tingkatkan-daya-tahan-tubuh>
- Folorunso, S. T., & Adenuga, K. M. (2013). An analysis of technical efficiency of ginger crop production in Jaba local government area, Kaduna State, Nigeria. *Advances in Applied Sciences Research*, 4(5), 85–90. www.pelagiaresearchlibrary.com
- Fried, H. O., Knox Lovell, C. A., & Schmidt, S. S. (2008). The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Change. In *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Change*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195183528.001.0001>
- Hasanah, N. (2015). Perbedaan Gender Di Tempat Kerja. *Jurnal Online Universitas Jambi*. <https://online-journal.unja.ac.id/mankeu/article/download/3134/2346>
- Kementerian Pertanian. (2013). *Pedoman Teknis Peningkatan Produksi, Produktivitas, dan Mutu Produk Hortikultura Berkelanjutan Tahun 2014*. Direktorat Jendral Hortikultura Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian. (2014). *Outlook Komoditi Jahe* (L. Nuryati & Noviati, Eds.). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian. (2020). *Tanaman Obat, Baik untuk Imunitas sekaligus Pengungkit Ekonomi Petani*. <http://hortikultura.pertanian.go.id/?p=5294>
- Kodde, D. A., & Palm, F. C. (1986). Wald Criteria for Jointly Testing Equality and Inequality Restrictions. *Econometrica*, 54(5), 1243–1248. <https://doi.org/10.2307/1912331>
- Lubis, R. R. B., Daryanto, A., Tambunan, M., & Rachman, H. P. S. (2016). Analisis Efisiensi Teknis Produksi Nanas: Studi Kasus di Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Agro Ekonomi*, 32(2), 91–106. <https://doi.org/10.21082/jae.v32n2.2014.91-106>

Nicholson, W., & Snyder, C. (2007). *Microeconomic Theory: Basic Principles and Extensions* 10th Edition. In J. W. Calhoun, A. von Rosenberg, M. Roche, & S. Smart (Eds.), *Thomson South-Western* (10th ed.). Thomson South-Western.

Saeri, M. (2018). *Usahatani & Analisisnya*. In H. Subagyo (Ed.), *Buku Usahatani & Analisisnya*. Universitas Wisnuwardhana Malang Press (Unidha Press).

Sayaka, B., & Rivai, R. S. (2011). Peningkatan Akses Petani Terhadap Kredit Ketahanan Pangan dan Energi. *PSE Litbang Pertanian*, 1(2), 188–208.

Tinaprilla, N. (2011). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Tebu di Jawa Timur. *Prosiding Seminar Penelitian Unggulan Departemen Agribisnis*, 51–78.
<https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/65340>

Lampiran

Lampiran 1. Ringkasan Hasil Olah FRONTIER 4.1

	Nilai Statistik Hitung		
	<i>coefficient</i>	<i>se</i>	<i>t-stat</i>
<i>LR-Statistik</i> (Keberadaan u_i)	48,3118	-	-
β_0	-0,1071	0,1237	-0,8661
β_1	0,7869	0,0309	25,4428
β_2	0,1716	0,0725	2,3680
β_3	0,1694	0,0252	6,7206
β_4	0,0733	0,0216	3,3877
σ^2	0,2661	0,0383	6,9456
δ_0	-0,4218	0,5276	-0,7995
δ_1	0,0142	0,0061	2,3419
δ_2	-0,5983	0,4086	-1,4642
δ_3	-0,0204	0,1968	-0,1038
δ_4	-1,8950	0,7661	-2,4736
δ_5	-0,5538	0,3051	-1,8149
δ_6	-0,4697	0,1856	-2,5308
δ_7	1,2707	0,5024	2,5291
δ_8	-0,4189	0,2410	-1,7385
	Nilai Kritis		
Keberadaan u_i	<i>Mixed ChiSquare</i> _(0,05; 10) = 17,670		
Fungsi Produksi	<i>t</i> _(0,9; 240) = 1,2851		
Fungsi Inefisiensi Teknis	<i>t</i> _(0,95; 236) = 1,6513		
	<i>t</i> _(0,1; 236) = -1,2851		