

DETERMINAN EFISIENSI TEKNIS USAHA TANI KEDELAI

Indah Mustiko Ningsih^{*)1}, Rini Dwiastuti^{**}, dan Suhartini^{**})

^{*)}Program Studi Magister Ekonomi Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran Malang 65145

^{**}Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran Malang 65145

ABSTRACT

Soybean is one of food crop which has many benefits. Domestic soybean production is lower than consumption. Dependence of imports can be avoided by increasing production efficiency of domestic soybean. This goal of this studi are to analyze the factors that affect the production, estimating technical efficiency scores, and analyze the determinants of technical efficiency. Data analysis method for the first goal used Production Function of Cobb Douglas Stochastic Frontier based on the assumption of normal distribution half, truncated, and exponential, then choose the best models by using Akaike Information Criterion (AIC) and Schwarz Information Criterion (SIC). The second goal used the ratio of actual production and potential production. The third aimed, estimated the determinants of efficiency using Tobit regression models. The results of this study show that factors which has positively influence of production are land and seeds, while labor has negatively influence. Soybean farming has not reached the technical efficiency, so farmers still have the opportunity to increase production in order to achieve full technical efficiency. Farmers who are renting land have a higher level of efficiency than the farmers who work on their own land. Increased technical efficiency can be done by improving the performance of farmers in carying his plant and extend the experience of farming by means of exchanging information regarding soybean cultivation techniques.

Keywords: soybean, technical efficiency, determinant efficiency, AIC, SIC

ABSTRAK

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan yang banyak memberikan manfaat. Produksi kedelai domestik lebih rendah daripada konsumsi. Ketergantungan impor kedelai dapat dicegah melalui peningkatan efisiensi produksi kedelai domestik. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi kedelai, mengestimasi skor efisiensi teknis, dan menganalisis determinan efisiensi teknis. Metode analisis data untuk tujuan pertama menggunakan Fungsi Produksi Cobb Douglas Stokastik Frontier berdasarkan asumsi distribusi half normal, truncated, and exponential, kemudian memilih model terbaik dengan menggunakan Akaike Information Criterion (AIC) dan Schwarz Information Criterion (SIC). Tujuan kedua, menggunakan rasio produksi aktual dan produksi potensial. Tujuan ketiga, mengestimasi determinan efisiensi menggunakan model Regresi Tobit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh positif terhadap produksi adalah: luas lahan dan benih, sedangkan tenaga kerja memberikan pengaruh negatif. Usaha tani kedelai belum mencapai efisiensi teknis sehingga petani masih mempunyai peluang untuk meningkatkan produksi agar mencapai full efisiensi teknis. Petani yang menyewa lahan memiliki tingkat efisiensi lebih tinggi dari pada petani yang menggarap lahannya sendiri. Peningkatan efisiensi teknis dapat dilakukan dengan meningkatkan kinerja petani dalam merawat tanamannya serta memperluas pengalaman usaha tani dengan cara saling bertukar informasi mengenai teknik budidaya kedelai.

Kata kunci: kedelai, efisiensi teknis, determinan efisiensi, AIC, SIC

¹ Alamat Korespondensi:
Email: indahmustikoningsih@gmail.com

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan yang banyak memberikan manfaat. Setiap biji kedelai mengandung 39–41% protein (Rante, 2013). Oleh karena itu, komoditas ini banyak diolah menjadi bahan makanan, minuman, serta penyedap cita rasa makanan (Muslim dan Darwis, 2012). Produksi kedelai nasional mengalami penurunan secara kontinu selama 20 tahun terakhir. Penurunan ini terjadi sejak tahun 1992 dimana produksinya adalah 1.869.713 ton menjadi 843.153 ton di tahun 2012 (Badan Pusat Statistik, 2013). Disisi lain, konsumsi terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk yang melakukan impor untuk mencukupi konsumsi kedelai nasional. Pada tahun 2012, sebesar 72,25% dari total konsumsi nasional dipenuhi melalui impor (Kementerian Pertanian, 2014). Kedelai impor banyak ditemui di pasar domestik. Hal ini menyebabkan petani lokal menjadi kurang tertarik untuk menanam kedelai karena harga kedelai lokal kalah bersaing dengan kedelai impor.

Kedelai banyak digunakan sebagai bahan baku tempe dan tahu. Sekitar 80% konsumsi kedelai nasional digunakan untuk memenuhi kebutuhan industri tempe dan tahu, sedangkan 20% lainnya digunakan untuk industri kecap, susu kedelai, makanan ringan, dan sebagainya (Haliza *et al.* 2007). Pedagang tahu domestik lebih memilih kedelai lokal. Hal ini karena kedelai lokal mengandung banyak protein, sehingga membuat tahu menjadi lebih padat. Hasil penelitian Badan Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang tahun 2012, kandungan protein kedelai lokal 4% lebih besar dari pada kedelai impor (Panca, 2012). Hasil lainnya menunjukkan bahwa selain mempunyai protein yang lebih besar, kedelai lokal memiliki resiko yang rendah terhadap kesehatan karena bukan dari benih transgenik. Dengan demikian, kedelai lokal masih berpotensi untuk dikembangkan. Usaha pengembangan kedelai nasional dapat dilakukan melalui peningkatan efisiensi usaha tani.

Studi efisiensi teknis dari sisi *output* digunakan untuk melihat kemampuan produsen dalam mencapai produksi potensial/maksimal (Etwire, Martey, and Dogbe, 2013; Ningsih, 2014). Studi tersebut menunjukkan bahwa ketidakmampuan petani dalam mencapai produksi maksimalnya dipengaruhi oleh faktor sosial ekonomis atau karakteristik petani. Nilai efisiensi ditunjukkan oleh komponen *error term*. Metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) mampu mengestimasi komponen

error term yang menunjukkan inefisiensi dengan asumsi tertentu. Beberapa peneliti menggunakan asumsi distribusi tertentu untuk mengukur efisiensi. Aigner, Lovell, and Schmidt (1977) dan Bravo-ureta and Pinheiro (1977) menggunakan asumsi distribusi *half-normal* [$u_i \sim N^+(0, \sigma_u^2)$]. Sementara itu, Stevenson (1980) menggunakan asumsi distribusi *truncated-normal* [$u_i \sim N^+(\mu, \sigma_u^2)$]. Ningsih (2014) menggunakan asumsi distribusi *normal-half normal* untuk mengukur efisiensi teknis di Desa Mlorah Kabupaten Nganjuk. Secara teori, terdapat beberapa asumsi distribusi *error term*, yaitu *normal-half normal*, *normal-truncated*, *normal-exponential*, dan *gamma distribution*. Menurut Coelli *et al.* (1998) tidak ada justifikasi apriori mengenai bentuk distribusi. Pemilihan asumsi distribusi yang tidak tepat dapat menghasilkan skor efisiensi yang bias. Oleh karena itu, untuk mendapatkan skor efisiensi yang akurat maka penelitian ini menganalisis efisiensi dengan tiga asumsi distribusi (*normal-half normal*, *normal-truncated*, *normal-exponential*), kemudian memilih model yang memberikan nilai terbaik berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Information Criterion* (SIC).

Jawa Timur merupakan salah satu sentra produksi kedelai di Indonesia. Produksi kedelai Jawa Timur menyumbang 31% dari total produksi kedelai di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2013). Salah satu produsen kedelai di Jawa Timur adalah Kabupaten Nganjuk. Menurut Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk, salah satu daerah yang berpotensi untuk dijadikan sentra kedelai adalah Kecamatan Rejoso. Pada tahun 2013, Kecamatan Rejoso memiliki lahan panen kedelai terluas, yaitu 2.701 ha atau 29,2% dari luas panen kedelai di Kabupaten Nganjuk (Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk, 2014).

Pada tahun 2013, area tanam kedelai di kecamatan ini mencapai 405 ha. Desa Mlorah merupakan salah satu desa penghasil kedelai terbesar di Kecamatan Rejoso. Akan tetapi produktivitas kedelai di desa ini masih rendah yakni berkisar 1,7 ton/ha. Petani di Desa Mlorah menanam kedelai pada bulan Juli-September. Pada bulan tersebut, petani kesulitan untuk mendapatkan air irigasi dari sungai sehingga mereka menggunakan irigasi sumur bor. Besarnya biaya irigasi sumur bor rata-rata adalah Rp15.000/jam. Rata-rata lamanya penggunaan sumur bor adalah 96 jam/ha untuk satu kali musim tanam kedelai. Konsep efisiensi teknis, petani akan berusaha untuk mencapai produksi tertinggi sesuai dengan *input* yang dimilikinya. Kemampuan petani

dalam mencapai produksi maksimal tidak terlepas dari karakter internal atau faktor sosial ekonomi petani itu sendiri.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis faktor yang memengaruhi produksi, menghitung efisiensi teknis, dan menganalisis determinan efisiensi teknis usaha tani kedelai. Ruang lingkup penelitian ini, yaitu menganalisis efisiensi teknis dari sisi *output (output oriented)*. Apabila petani menjalankan usaha taninya dengan efisien maka produksi kedelai dapat meningkat. Dengan demikian, diharapkan petani dapat menjalankan usaha komoditas kedelai secara kontinu sehingga mampu meningkatkan produksi kedelai nasional.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Mlorah, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk. Lokasi ditentukan secara *purposive* mempertimbangkan bahwa Desa Mlorah memiliki produktivitas yang rendah, yakni 1,7 ton/ha, padahal desa ini memiliki area tanam kedelai terluas di Kabupaten Nganjuk. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei–Juli 2014. Populasi dari penelitian ini adalah petani kedelai di Desa Mlorah Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk yang berjumlah 834 orang dengan total lahan tanam seluas 405,37 ha. Sampel diambil dengan metode *stratified random sampling* (Parel *et al.* 1973), yaitu membuat stratifikasi petani berdasarkan luas lahan. Terdapat tiga strata, yaitu sempit ($x \leq 0,5$ ha), sedang ($0,5 \text{ ha} < x \leq 1$ ha), dan luas ($x > 1$ ha). Pembagian sampel menjadi tiga strata ini mempertimbangkan bahwa produksi petani dari masing-masing strata bersifat heterogen. Jumlah sampel yang diperoleh dari ketiga strata tersebut adalah 34 orang. Kemudian, metode pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan dokumentasi. Selanjutnya, metode analisis data menggunakan beberapa tahap analisis, yaitu sebagai berikut:

1. Analisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi kedelai di Desa Mlorah

Fungsi produksi Cobb Douglass Stochastic Frontier yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y = e^{\alpha_0} X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3} X_4^{\alpha_4} X_5^{\alpha_5} X_6^{\alpha_6} e^{(v_i - u_i)}$$

Keterangan:

- Y : jumlah total produksi (kg)
- e^{α_0} : konstanta/intersep
- $\alpha_1 \dots \alpha_6$: parameter faktor produksi usaha tani kedelai
- X_1 : luas lahan yang digunakan (m^2)
- X_2 : jumlah benih per musim tanam (kg)
- X_3 : jumlah pupuk per musim tanam (kg)
- X_4 : jumlah pestisida musim tanam (mili liter)
- X_5 : jumlah tenaga kerja per musim tanam (hok)
- X_6 : lamanya penggunaan irigasi sumur bor per musim tanam (jam)
- v_i : *random error* yang diasumsikan bernilai iid $N(0, \sigma^2)$
- u_i : variabel yang diasumsikan ketidakefisienan produksi dan bernilai iid $| N(0, \sigma^2)$
- i : petani ke i, $i = 1, 2, \dots, 34$.

Model fungsi produksi stokastik frontier diestimasi dengan menggunakan MLE. Metode MLE merupakan estimator yang konsisten untuk mengestimasi nilai β, λ, σ^2 adalah vektor dari parameter yang belum diketahui, $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$, dan $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ (Bravo-Ureta and Pinheiro, 1997). Setelah itu, nilai *one-sided random error* (u_i) dapat diketahui. Nilai ini menggambarkan efisiensi teknis. Terdapat beberapa asumsi dalam mengestimasi *one-sided random error*; yaitu *normal-half normal*, *normal-truncated normal*, dan *normal-exponential*. Estimasi nilai loglikelihood dan efisiensi teknis berdasarkan distribusi *normal-half normal*, *normal-truncated normal*, dan *normal-exponential* mengacu pada perhitungan Kumbhakar and Lovell (2000).

Pemilihan model yang paling baik dilakukan berdasarkan AIC dan SIC. Metode AIC diformulasikan untuk membantu pemilihan model yang paling tepat dari sejumlah pilihan (DeLeeuw, 1992). Sementara itu, metode SIC mampu memasukkan proses stokastik, analisis percontohan, probabilitas, dan geometri (Schwarz, 1978). Kriteria model terbaik adalah model yang memiliki nilai AIC dan SIC yang paling kecil. Rumus untuk menghitung nilai AIC dan SIC yaitu:

$$AIC = e^{\frac{2k}{n}} \frac{\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2}{n}$$

$$SIC = \left(\frac{k}{n} \right) \ln n + \ln \left| \frac{\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2}{n} \right|$$

Keterangan:

- k : jumlah parameter yang diestimasi dalam model
- n : jumlah observasi
- e : 2,718
- u : residual

Setelah model terbaik ditemukan, langkah selanjutnya adalah mengetahui dan menginterpretasikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi. Hipotesis pertama yang menyatakan bahwa faktor produksi berupa luas lahan, benih, pupuk, pestisida, irigasi sumur bor, dan tenaga kerja berpengaruh terhadap produksi di uji menggunakan Uji t. Hipotesis Uji t:

$H_0: \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6 = 0$ artinya, $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka variabel luas lahan, benih, pupuk, pestisida, irigasi sumur bor, dan tenaga kerja tidak memengaruhi produksi kedelai.

$H_0: \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6 \neq 0$ artinya, $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka variabel luas lahan, benih, pupuk, pestisida, irigasi sumur bor, dan tenaga kerja memengaruhi produksi kedelai.

2. Analisis efisiensi teknis usaha tani kedelai di Desa Mlorah

Hipotesis kedua yang menyatakan bahwa usaha tani di Desa Mlorah belum mencapai efisiensi teknis ditunjukkan oleh persamaan berikut:

- $H_0: TE=1$ menunjukkan efisiensi teknis
- $H_1: TE \neq 1$ menunjukkan tidak efisiensi teknis

Nilai efisiensi teknis setiap petani efisiensi teknis dapat dicari dengan menggunakan berbandingan fungsi produksi aktual yang dicapai petani dengan fungsi produksi frontier (Coelli *et al.* 1998), dalam persamaan berikut:

$$TE_i = \frac{Y_i}{Y_i^*} = \frac{Y_i}{\exp(\alpha X_{ij})} = \frac{\sum_{j=1}^6 \exp(\alpha X_{ij} - u_{ij})}{\sum_{j=1}^6 \exp(\alpha X_{ij})} = \exp(-u_{ij})$$

Keterangan:

- TE_i : Efisiensi teknis petani ke-i

- Y_i : Jumlah produksi aktual petani ke-i (kg)
- Y_i^* : jumlah produksi potensial petani ke-i (kg)
- x : *Input*
- α : Parameter *input* produksi
- u_{ij} : *one-side d random error* yang menggambarkan inefisiensi teknik
- i : petani ke-i 1, i = 1, 2, ... 34
- j : *input* ke-j 1, j = 1, 2, ... 6.

3. Analisis determinan efisiensi teknis

Determinan atau faktor yang memengaruhi efisiensi teknis diestimasi dengan metode Tobit. Regresi Tobit menggambarkan kondisi dimana y adalah nilai yang dapat diobservasi yang dapat bernilai nol dengan probabilitas positif dan berupa variabel acak yang kontinu (Wooldridge, 2000). Nilai y mempunyai nilai dengan batasan tertentu sehingga biasa disebut dengan limited dependen. Regresi Tobit banyak digunakan untuk menginvestigasi determinan skor efisiensi (Nguyen and Coelli, 2009).

Asumsi yang dipakai dalam regresi Tobit adalah normalitas, homoskedastisitas, dan mulkolinieritas. Untuk mempertimbangkan kemungkinan adanya heteroskedastisitas maka perlu menggunakan standar eror yang dikoreksi sehingga kebal (*robust*) terhadap eror atau disebut dengan regresi *robust standard error*. *Robust standard error* juga digunakan dalam beberapa penelitian diantaranya (Chavas, 2008). Persamaan linier untuk determinan efisiensi teknis dengan regresi Tobit adalah sebagai berikut:

$$ET_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + \delta_4 Z_4 + \delta_5 Z_5 + \delta_6 Z_6 + e$$

Keterangan:

- TE_i : efisiensi teknis petani ke-i (i=1,2, ...34)
- $\delta_0 \dots \delta_6$: koefisien regresi
- Z_1 : umur
- Z_2 : pendidikan
- Z_3 : pengalaman berusaha tani
- Z_4 : keikutsertaan dalam penyuluhan ($D_1 = 0$ apabila tidak mengikuti penyuluhan ($D_1 = 1$ apabila mengikuti penyuluhan)
- Z_5 : jarak lahan dengan sumur bor
- Z_6 : status kepemilikan lahan ($D_1 = 0$ apabila lahan milik sendiri, $D_2 = 1$ apabila lahan sewa)

HASIL

Analisis Faktior-faktor yang Memengaruhi Produksi Kedelai Desa Mlorah

Terdapat tiga asumsi distribusi *error term* yang digunakan dalam penelitian ini, yakni *half normal*, *truncated-normal*, dan *exponential*. Tabel 1 menunjukkan hasil estimasi fungsi produksi stokastik frontier. Ketiga distribusi menunjukkan adanya perbedaan faktor yang signifikan memengaruhi produksi. Sebelum diinterpretasikan lebih lanjut maka perlu adanya pemilihan model yang tepat. Hasil perhitungan AIC dan SIC diperoleh bahwa model half normal memiliki nilai AIC dan SIC yang paling kecil masing-masing, yaitu 0,174 dan -1,436 sehingga model inilah yang terbaik.

Nilai gamma pada distribusi half normal adalah 0,999. Hal ini menunjukkan bahwa ketidakmampuan petani mencapai produksi maksimal disebabkan oleh faktor internal (kemampuan internal/manajerial) petani adalah sebesar 99,9%, sementara faktor diluar kontrol petani (misalnya: cuaca, penyakit, kekeringan, dan lainnya) hanya 0,1%. Penjelasan faktor yang memengaruhi produksi adalah berdasarkan distribusi half normal sebagai berikut:

1. Luas lahan

Lahan mempunyai koefisien parameter atau elastisitas terbesar, yaitu 0,500 yang berarti jika luas lahan

ditambah sebesar 10% maka produksi akan mengalami peningkatan sebesar 5%. Penelitian ini sejalan dengan Rahayu dan Riptanti (2010) yang menyebutkan bahwa lahan berpengaruh terhadap produksi kedelai di Kabupaten Sukoharjo. Ketika terjadi peningkatan luas lahan maka produksi akan meningkat. Meskipun demikian, perluasan lahan dapat meningkatkan produksi, pada kenyataannya petani tidak bisa dengan leluasa menambah luas lahannya karena membutuhkan investasi yang besar untuk membeli lahan. Oleh karena itu, pemerintah perlu mengupayakan penambahan area tanam kedelai baik di lahan marginal maupun lahan perhutani di Kabupaten Nganjuk.

2. Benih

Benih memiliki koefisien sebesar 0,417 yang berarti apabila penggunaan benih ditambah sebesar 10% maka produksi akan meningkat sebesar 4,17% (*ceteris paribus*). Varietas benih yang digunakan petani Desa Mlorah adalah Wilis dengan produktivitas cukup rendah, yakni 1,7 ton/ha. Varietas Wilis telah digunakan oleh petani di Desa Mlorah selama puluhan tahun. Petani memiliki kebiasaan menggunakan Varietas Wilis. Rata-rata penggunaan benih di Desa Mlorah adalah 88 kg/ha, sedangkan rata-rata produksinya adalah 1.709 kg/ha. Apabila petani menambah penggunaan benih sebesar 8,8 kg/ha maka petani akan mendapatkan tambahan produksi sebesar 71 kg/ha. Untuk dapat meningkatkan produktivitas maka perlu ujicoba varietas lain yang memiliki produktivitas lebih tinggi.

Tabel 1. Estimasi fungsi produksi dengan Maximum Likelihood Estimation (MLE)

Paramater	<i>Half normal</i>	<i>Truncated normal</i>	<i>Exponential</i>
Intersep	1,842***	2,206***	1,266*
Luas lahan	0,500***	0,406***	0,456***
Benih	0,417***	0,493***	0,456***
Pupuk	0,106	0,154	0,126*
Pestisida	-0,028	-0,047	0,006
Irigasi sumur bor	0,097	0,135	0,102
Tenaga kerja	-0,295**	-0,308	-0,198*
<i>Sigma-squared</i>	0,230****	0,194	0,086***
Gamma	0,999***	0,999***	0,741***
<i>Log Likelihood</i>	0,342	0,038	-0,373
AIC	0,174	0,175	0,226
SIC	-1,436	-1,429	-1,173

Keterangan: *signifikan 15%: $t_{table} = 1,48$, **signifikan 10%: $t_{table} = 1,70$, ***signifikan 5%: $t_{table} = 2,05$,
 ****signifikan 1%: $t_{table} = 2,728$

3. Tenaga kerja

Tenaga kerja memberikan pengaruh yang negatif terhadap produksi. Matakena *et al.* (2011) yang menyebutkan bahwa tenaga kerja berpengaruh terhadap produksi kedelai di Kabupaten Nabire dimana setiap 1 ha lahan kedelai di Kabupaten Nabire memerlukan tenaga kerja sebesar 89,16 HOK. Dengan tenaga kerja tersebut, produksi yang dihasilkan adalah 2208,74 kg, sehingga produktivitas tenaga kerjanya adalah 25,25 kg/HOK. Sementara itu, apabila dibandingkan dengan usaha tani kedelai di Desa Mlorah, setiap hektar lahan kedelai di Desa Mlorah adalah membutuhkan tenaga kerja sebanyak 126 HOK. Jumlah produksi di Desa Mlorah adalah 1709 kg, sehingga produktivitas tenaga kerjanya hanya 13,80 kg/HOK. Produktivitas tenaga kerja di Desa Mlorah yang cenderung rendah ini menyebabkan penambahan produksi akan semakin menurun seiring dengan penambahan tenaga kerja.

4. Pupuk

Variabel yang tidak berpengaruh terhadap produksi adalah pupuk, pestisida, dan lamanya irigasi sumur bor. Pupuk tidak berpengaruh terhadap produksi karena pada dasarnya, tanaman kedelai mempunyai bintil akar yang mampu mengikat nitrogen dalam tanah. Hampir semua responden melakukan pemupukan nitrogen pada awal pertumbuhan kedelai (pada 7 hari pertama), hal ini karena pada masa tersebut akar tanaman belum berfungsi. Untuk pemupukan selanjutnya, ada petani yang memupuk ada juga yang tidak karena ada petani yang mengandalkan bekas jerami sebagai tambahan nutrisi tanaman. Pada tanah yang subur atau tanah bekas tanaman padi dengan dosis aplikasi pupuk yang tinggi, pemupukan untuk tanaman kedelai tidak perlu dilakukan (Syahroni, 2007).

5. Pestisida

berdasarkan hasil pengolahan data pestisida tidak berpengaruh terhadap produksi. Pestisida yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pestisida jenis Prevaton. Hama yang sering menyerang adalah hama ulat pada polong kedelai. Petani mengendalikannya dengan Prevaton. Semua petani menggunakan pestisida ini dan juga pestisida lain yang penggunaannya tergantung intensitas hama penyakit. Pestisida yang digunakan diantaranya adalah Rizotin, Atabron, Larvin, Mipsinta, dan lainnya. Penggunaan pestisida selain Prevaton tidak dimasukkan sebagai variabel,

hal ini diduga menjadi penyebab bahwa pestisida Prevaton tidak berpengaruh terhadap produksi karena setiap penggunaan Prevaton dapat pula diikuti dengan aplikasi pestisida jenis lain.

6. Lamanya penggunaan irigasi sumur bor

Salah satu strategi untuk meningkatkan produktivitas kedelai adalah melalui ketersediaan air irigasi terpadu (Adisarwanto, 2010). Namun, hasil uji statistik pada Tabel 1, produksi tidak dipengaruhi oleh lamanya penggunaan sumur bor. Hal ini terjadi karena lamanya penggunaan irigasi sumur bor diukur dalam satuan jam. Padahal secara teori kebutuhan air tanaman diukur berdasarkan volume. Namun, berdasarkan kondisi lapang petani kesulitan dalam menentukan volume air yang mengalir di lahannya karena petani tidak mempunyai alat ukur, sehingga satuan ukur yang digunakan adalah jam.

Analisis Efisiensi Teknis Petani Kedelai Desa Mlorah

Tercapainya produksi maksimal menunjukkan bahwa petani memiliki kemampuan manajerial yang baik dalam menjalankan usaha taninya. Kemampuan manajerial petani dapat dilihat dari karakteristik internal petani itu sendiri. Perbedaan karakteristik internal menyebabkan tingkat efisiensi teknis yang dicapai masing-masing petani juga berbeda. Distribusi efisiensi teknis berdasarkan *half normal* pada Tabel 2. Rata-rata tingkat efisiensi teknis adalah 0,715 dengan nilai tertinggi yaitu 0,998. Hal ini menunjukkan bahwa petani petani yang berada pada tingkat efisiensi rata-rata masih mempunyai kesempatan 28,4% ($1 - 0,715/0,998 * 100$) untuk meningkatkan produksinya. Upaya dalam mencapai produksi maksimal dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi teknis.

Analisis Determinan Efisiensi Teknis Usaha tani Kedelai di Desa Mlorah

Determinan atau faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi teknis diestimasi menggunakan model Tobit yang disajikan pada Tabel 3. Hasil estimasi diperoleh nilai Pseudo R² sebesar -0,4469% yang menunjukkan bahwa variasi efisiensi teknis dapat dijelaskan oleh variabel independen sebesar 44,69%. Sementara itu, 45,31% dijelaskan oleh variabel lain (Tabel 3).

Tabel 2. Distribusi efisiensi teknis berdasarkan distribusi *half normal*

Tingkat efisiensi Teknis	Frekuensi petani (Orang)	Prosentase (%)
0,01–0,30	1	2,9
0,31–0,45	2	5,9
0,46–0,60	6	17,6
0,61–0,75	11	32,4
0,76–0,90	7	20,6
0,91–0,99	7	20,6
Jumlah petani	34	100,0
Rata-rata	0,715	
Minimal	0,287	
Maksimal	0,998	
St. Deviasi	0,187	

Tabel 3. Determinan efisiensi teknis usaha tani kedelai di Desa Mlorah

Parameter	Koefisien	Std. Error	t hitung
(Constant)	0,906***	0,229	3,94
Umur	-0,010**	0,004	-2,20
Pendidikan	0,041	0,031	1,29
Pengalaman usaha tani	0,010***	0,004	2,49
Penyuluhan	0,026	0,084	0,31
Jarak lahan terhadap irigasi sumur bor status penguasaan lahan	-0,065*	0,047	-1,43
Pseudo R ²	-0,4469		2,64

Keterangan: *signifikan 15%: t tabel = 1,38, **signifikan 10%: t tabel = 1,70, ***signifikan 5%: t tabel = 2,05

1. Umur

Umur berkaitan dengan kinerja atau kemampuan petani dari sisi fisik dalam mengelola usaha tani. Seiring bertambahnya umur maka kemampuan fisik petani akan menurun. Ketika kemampuan fisik petani menurun maka kinerjanya dalam merawat tanamannya juga akan berkurang. Perawatan tanaman yang kurang dapat menyebabkan penurunan produksi sehingga petani tidak dapat mencapai produksi maksimal/efisiensi teknis. Umur berpengaruh negatif terhadap efisiensi teknis. Apabila umur bertambah satu tahun maka tingkat efisiensi teknis akan turun sebesar 0,01. Tingkat efisiensi teknis semakin menurun seiring dengan bertambahnya umur petani. Penelitian Khai and Yabe (2011) menemukan bahwa umur berpengaruh negatif terhadap efisiensi teknis. Semakin tua umur petani maka efisiensinya akan semakin berkurang. Hal ini logis karena semakin tua tenaga petani semakin berkurang, sehingga kinerja mereka dalam menjalankan usaha tani juga semakin menurun.

2. Pendidikan

Pendidikan berkaitan dengan pengetahuan seseorang terhadap suatu informasi. Ketika pendidikan seseorang tinggi maka pengetahuannya juga tinggi. Pengetahuan memberikan dampak pada pengambilan keputusan dalam mengelola usaha tani. Pengambilan keputusan dapat berupa penentuan jumlah *input* yang digunakan atau besarnya *output* yang ingin dicapai. Semakin tinggi pendidikan seharusnya semakin tinggi *output* yang dihasilkan yang berarti efisiensi teknisnya juga tinggi. Namun, Hasil uji statistik menunjukkan pendidikan justru tidak berpengaruh terhadap tingkat efisiensi teknis yang dicapai petani. Variabel pendidikan tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis. Hal ini berarti bahwa setiap perubahan tingkat pendidikan tidak menyebabkan perubahan tingkat efisiensi teknis, atau efisiensi teknis tidak merespon adanya perubahan tingkat pendidikan. Hal ini bisa saja terjadi karena dalam pendidikan formal tidak dijelaskan atau diberikan materi mengenai teknis budi daya kedelai. Pengetahuan petani mengenai teknis budi daya kedelai semata-mata didapatkan dari pengalaman mereka selama berpuluh-puluh tahun menjalankan usaha ini.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Idrisa *et al.* (2010) bahwa pendidikan tidak berpengaruh terhadap adopsi teknologi pada komoditas kedelai.

3. Pengalaman usaha tani

Semakin tinggi pengalaman seseorang, pengetahuan empiriknya juga semakin tinggi. Pengetahuan yang tinggi akan memudahkan petani dalam mengalokasikan *input* dan *output*. Apabila petani dapat mencapai *output* yang lebih tinggi maka tingkat efisiensi teknisnya akan meningkat. Hipotesis penelitian terbukti bahwa pengalaman usaha tani kedelai berpengaruh terhadap efisiensi teknis. Setiap peningkatan pengalaman usaha tani sebesar satu tahun akan meningkatkan efisiensi teknis sebesar 0,01. Hal ini terbukti bahwa pengetahuan petani mengenai teknis budi daya lebih banyak ditentukan dari pengalaman mereka dalam menjalankan usaha tani. Rata-rata pengalaman berusaha tani kedelai petani Desa Mlorah adalah 30,5 tahun. Lamanya pengalaman ini akan mengajarkan petani bagaimana menghadapi situasi-situasi tertentu dan mengambil keputusan yang tepat dengan mempertimbangkan pengalaman sebelumnya. Idrisa *et al.* (2010) menemukan bahwa pengalaman petani berpengaruh terhadap adopsi teknologi benih kedelai, semakin tinggi pengalaman maka kecenderungan untuk mengadopsi teknologi juga semakin tinggi.

4. Keikutsertaan penyuluhan

Variabel keikutsertaan petani dalam kegiatan penyuluhan tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis. Hasil ini berbeda dengan teori dimana penyuluhan mampu memberikan ilmu pengetahuan, ketrampilan, dan teknologi untuk orang yang mengikutinya (Alim, 2010). Keikutsertaan terhadap kegiatan penyuluhan tidak berpengaruh karena penyuluhan tidak selalu diikuti oleh petani Desa Mlorah. Sebanyak 64,7% dari total responden tidak mengikuti penyuluhan. Apabila petani rutin mengikuti penyuluhan, maka kesempatan mereka untuk bertatap muka dengan petani lain atau penyuluh akan semakin besar. Dengan demikian, mereka dapat berbagi informasi berkenaan dengan teknis budi daya dan penggunaan *input* yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

5. Jarak lahan terhadap sumur bor

Jarak lahan terhadap sumur bor berpengaruh terhadap efisiensi teknis. Setiap penambahan jarak lahan sebesar

500 meter akan mengakibatkan penurunan efisiensi teknis sebesar 0,065. Petani yang berada di daerah irigasi lebih efisien daripada petani yang tidak berada pada daerah irigasi (Khai and Yabe, 2011). Hal ini sesuai dengan kondisi lapang, tanaman tumbuh dengan baik pada lahan didekat saluran irigasi, untuk tanaman yang jauh dengan saluran irigasi mengalami kekurangan air apalagi musim tanam kedelai jatuh pada musim kemarau. Di sisi lain, untuk mencukupi kebutuhan irigasi tanaman penduduk, Desa Mlorah hanya memiliki 15 unit sumur bor.

6. Status penguasaan lahan

Kategori *dummy* status penguasaan lahan adalah 0 dan 1. *Dummy* 0 untuk petani yang menggarap lahan milik sendiri, dan *dummy* 1 untuk petani yang menggarap lahan sewa. *Dummy* status penguasaan lahan berpengaruh terhadap efisien teknis. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat efisiensi teknis yang dicapai oleh petani yang menggarap lahannya sendiri dengan petani yang menggarap lahan sewa. Petani yang menggarap lahan sewa memiliki tingkat efisiensi yang lebih tinggi daripada petani yang menanam kedelai dilahan milik sendiri. Selisih efisiensinya adalah 0,173. Petani yang menggarap lahan sewa memiliki tingkat efisiensi yang lebih besar karena mereka cenderung lebih intensif dalam merawat tanamannya. Hal ini karena mereka dibebani biaya sewa yang relatif mahal, yaitu rata-rata per ha per musim tanam adalah Rp3.000.000.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Model fungsi produksi yang paling sesuai adalah model yang berdasarkan asumsi distribusi half normal karena memiliki nilai AIC dan SIC terkecil. Selanjutnya berdasarkan model tersebut, faktor yang berpengaruh positif terhadap produksi adalah: luas lahan dan benih, sedangkan tenaga kerja memberikan pengaruh negatif. Sementara itu, pupuk, pestisida, dan lamanya penggunaan sumur bor tidak berpengaruh terhadap produksi kedelai. Usaha tani komoditas kedelai di Desa Mlorah tidak mencapai *full* efisiensi teknis, sehingga petani masih memiliki peluang untuk mencapai produksi potensial/maksimalnya. Pengalaman usaha tani dan status penguasaan lahan berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis, sementara umur dan jarak

lahan terhadap irigasi sumur bor berpengaruh negatif. Penyewa lahan memiliki nilai efisiensi teknis yang lebih tinggi dari pada petani yang menggarap lahannya sendiri.

Saran

Selain melakukan perluasan area tanam kedelai, peningkatan produksi juga dapat dilakukan dengan penggunaan benih dengan produktivitas tinggi, dan mengurangi penggunaan tenaga kerja. Peningkatan efisiensi teknis dapat dilakukan dengan meningkatkan kinerja petani dalam merawat tanamannya serta memperluas pengalaman usaha tani dengan cara saling bertukar informasi mengenai teknik budidaya kedelai. Dalam usaha meningkatkan produksi kedelai di Desa Mlorah, pemerintah hendaknya memberikan bantuan berupa instalasi sumur bor. Perbanyak sumur bor juga perlu mempertimbangkan kemampuan air tanah dalam menyuplai air untuk irigasi. Jumlah sumur bor yang dibuat sebaiknya tidak berlebihan dan mempertimbangkan ketersediaan air tanah untuk kebutuhan dimasa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto T. 2010. Strategi peningkatan produksi kedelai sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri dan mengurangi impor. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 3(4): 319–331.
- Aigner D, Lovell CAK, Schmidt P. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics* 6(1):21–37. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5).
- Alim S. 2010. *Bahan Ajar Penyuluhan Pertanian (Peternakan)*. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2013. Jumlah produksi kedelai nasional. www.deptan.go.id. [6 September 2014].
- Bravo-ureta BE, Pinheiro AE. 1977. Efficiency Analysis of Developing Country Agriculture : A Review of the Frontier Function Literature.
- Bravo-Ureta B, Pinheiro AE. 1997. Technical, economic, and allocative efficiency in peasant farming: evidence from the dominican Republic Boris. *The Developing Economics* 35(1):48–67.
- <http://dx.doi.org/10.1111/j.1746-1049.1997.tb01186.x>.
- Chavas JP. 2008. A Cost Approach to Economic Analysis Under State-Contingent Production Uncertainty. *American Journals Agriculture Economics* 90(5):435–446. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8276.2007.01118.x>.
- Coelli T, Rao DP, Battese GE. 1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. London: Kluwer Academic Publisher. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-5493-6>.
- DeLeeuw J. 1992. *Akaike (1973) Information Theory and an Extension of the Maximum Likelihood Principle*. (N. L. Johnson, Ed.) (pp. 599–609). New York: Springer-Verlag. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4612-0919-5_37.
- Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk. 2014. *Luas lahan, Produksi, dan Produktivitas Kedelai Kabupaten Nganjuk tahun 2013*. Nganjuk: Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk.
- Ernawanto QD, Noeriwan BS. 2010. Lahan Sawah Irigasi Teknis Dataran Rendah (pp. 55–58).
- Etwire PM, Martey E, Dogbe W. 2013. Technical efficiency of soybean farms and its determinants in Saboba and Chereponi Districts of Northern Ghana : a stochastic frontier approach. *Sustainable Agriculture Research* 2(4):106–116. <http://dx.doi.org/10.5539/sar.v2n4p106>.
- Haliza W, Purwani EY, Thahir R. 2007. Pemanfaatan Kacang-kacangan Lokal sebagai Substitusi Bahan Tempe dan Tahu. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* 3(1):1–8.
- Idrisa YL, Ogunbameru BO, Amaza PS. 2010. Influence of farmers' socio-economic and technology characteristics on soybean seeds technology adoption in Southern Borno State, Nigeria, *Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension* 9(3):209–214
- Kementerian Pertanian. 2014. Produksi kedelai tahun 2013. <http://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/newlok.asp>. [3 April 2015].
- Khair HV, Yabe M. 2011. Technical Efficiency Analysis of Rice Production. *Journal of ISSAAS* 17(1):135–146.
- Kumbhakar SC, Lovell CAK. 2000. *Stochastic Frontier Analysis*. United States of America: Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139174411>.
- Matakena S, Syam'un E, Gany R. 2011. Efisiensi faktor-faktor produksi dan kemitraan guna

- meningkatkan produksi usaha tani kedelai di Distrik Makimi Kabupaten Nabire Provinsi Papua. *E-Journal Program Pascasarjana UNHAS* 2011:1–16.
- Muslim C, Darwis V. 2012. Keragaan kedelai nasional dan analisis farmer share serta efisiensi saluran pemasaran kedelai di Kabupaten Cianjur. *SEPA* 9(1): 1–11.
- Nguyen KH, Coelli T. 2009. Quantifying the Effects of Modelling Choices on Hospital Efficiency Measures: A Meta-Regression Analysis (No. WP07/2009) (pp. 1–61). Australia.
- Ningsih IM. 2014. Efisiensi ekonomis usaha tani kedelai dalam rangka mendukung keanekaragaman pangan (studi di Desa Mlorah, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk). *Habitat* 25(3):183–193.
- Panca EH. 2012. Kedelai Lokal Lebih Kaya Protein. www.tribunnews.com/2012/07126/kedelai-lokal-lebih-kaya-protein/ [28 Juni 2015].
- Parel CP *et al.* 1973. *Sampling Design and Procedures*. New York, Singapore: The Agricultural Development Council Inc.
- Rahayu W, Riptanti EW. 2007. *Analisis Efisiensi Ekonomi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi pada Usaha Tani Kedelai di Kabupaten Sukoharjo*. Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Rante Y. 2013. Strategi pengembangan tanaman kedelai untuk pemberdayaan ekonomi rakyat di Kabupaten Keerom Provinsi Papua. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan* 15(1): 75–88. <http://dx.doi.org/10.9744/jmk.15.1.75-88>.
- Schwarz GE. 1978. Estimating the dimension of a model. *The Annals of Statistics* 6(2):461–464. <http://dx.doi.org/10.1214/aos/1176344136>.
- Stevenson RE. 1980. Likelihood functions for generalized stochastic frontier estimation. *Journal of Econometrics* 13(1):57–66. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076\(80\)90042-1](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076(80)90042-1).
- Syahroni M. 2007. *Budidaya Kedelai*. Mataram: CV. Mahani Persada.
- Wooldridge JM. 2000. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. London: The MIT Press.