



# FAKTOR PENENTU TINGKAT EFISIENSI TEKNIK USAHATANI CABAI MERAH DI KECAMATAN SELUPU REJANG, KABUPATEN REJANG LEBONG

Ketut Sukiyono

*Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu  
Jl. Raya Kandang Limun, Bengkulu*

## ABSTRACT

The purpose of this paper is to determine factors influencing technical efficiency of red chili farming in Sub-District of Selupu Rejang, Rejang Lebong District. The analysis use frontier production function estimated using MLE estimation procedure assuming that Cobb-Douglas is a functional form of production function for red chili farming in the research area the estimation is based on technique. Cross sectional data set of 60 respondent selected using simple random sampling technique. The research shows that most variables are significant and have expected signs, except for TSP and labour which have negative signs. The research also find that farmers operate between 7 percent to 99 percent of efficiency, are 65 percent on average. Furthermore, more than 65 percent of farmers are operated above 50 percent technical efficiency. It is also found that only education has an expected sign and a significant impact on technical efficiency while land size was not even though it has a positive sign. Furthermore, farmer's age and experience have unexpected signs, i.e., negative and insignificant impact on technical efficiency.

**Key words:** *technical efficiency, frontier production function, red chili farming*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknik usahatani cabai merah di Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong. Untuk tujuan ini, digunakan fungsi produksi frontier dan diduga dengan menggunakan metode MLE dengan mengasumsikan Cobb-Douglas adalah bentuk fungsional fungsi produksi cabai di daerah penelitian. Jumlah responden 60 orang dipilih secara acak dengan menggunakan metode acak sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar peubah yang diikutkan dalam model adalah signifikan dan mempunyai tanda sesuai harapan, kecuali peubah TSP dan tenaga kerja yang mempunyai tanda negatif. Penelitian ini juga menemukan bahwa petani mempunyai efisiensi teknik antara 7 persen hingga 99 persen dengan rata-rata 65 persen. Hasil penelitian juga menemukan bahwa lama pendidikan mempunyai tanda sesuai harapan dan nyata pada taraf 95 persen, sementara ukuran usahatani tidak meskipun mempunyai tanda positif. Lebih lanjut, faktor umur dan pengalaman petani mempunyai tanda negatif dan bukan merupakan faktor penting yang mempengaruhi tingkat efisiensi teknik yang diperoleh petani.

**Kata kunci :** *efisiensi teknik, fungsi produksi frontier, usahatani cabai merah.*

## PENDAHULUAN

Salah satu kinerja usahatani yang sering menjadi indikator adalah efisiensi, baik efisiensi teknik, alokatif masukan maupun keluaran. Pencapaian efisiensi teknik yang tinggi sangat penting dalam upaya meningkatkan tingkat kompetitif dan keuntungan suatu usahatani, termasuk dalam usahatani cabai merah.

Efisiensi teknik merupakan salah satu komponen dari keseluruhan efisiensi ekonomi. Akan tetapi, suatu usahatani baru dapat dikatakan efisien secara ekonomi jika efisiensi teknik telah dicapai. Kumbhakar dan Lovell (2000) mengatakan bahwa ada tiga cara memaksimalkan keuntungan dari suatu usahatani. Cara pertama yaitu memaksimalkan keluaran (produksi) pada penggunaan masukan tertentu atau sering disebut efisiensi teknik. Kedua, keuntungan maksimum dapat diperoleh melalui kombinasi masukan yang sesuai pada tingkat harga masukan tertentu (efisiensi alokatif masukan). Cara ketiga adalah dengan menghasilkan kombinasi produksi yang tepat pada tingkat harga produksi tertentu (efisiensi alokatif produksi). Penelitian ini bertujuan mengungkap tingkat efisiensi teknik yang dicapai oleh petani cabai merah di Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi teknik yang dicapai oleh petani di lokasi penelitian. Dengan diketahuinya tingkat efisiensi teknik dan faktor-faktor yang mempengaruhi, maka akan dapat dirumuskan kebijakan sebagai upaya untuk peningkatan efisiensi dan pendapatan petani cabai.

## METODOLOGI

### Kerangka Pemikiran

Ada dua metode pendekatan yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi relatif suatu usahatani, yakni parametrik dan nonparametrik (Seiford dan Trall, 1990). Dugaan parametrik atau stokastik berkaitan dengan pengukuran kesalahan acak (*random error*). Metode ini secara umum mempunyai ciri bahwa data yang digunakan diperoleh dari observasi atau survai untuk menentukan produksi frontier terbaik (Lewin dan Lovell, 1990). Dengan demikian, pendekatan stokastik ini meliputi dugaan fungsi produksi frontier dimana keluaran dari suatu usahatani merupakan fungsi dari faktor-faktor produksi, kesalahan acak dan inefisiensi. Dalam teknik ini, asumsi bentuk fungsional dan distribusi data secara eksplisit harus ada dan sering dianggap sebagai kelemahan pendekatan ini.

Sebaliknya, pendekatan nonparametrik tidak menggunakan asumsi di atas sehingga kesalahan perumusan model dapat dihindarkan. Lebih jauh, pendekatan ini tidak mempertimbangkan adanya kesalahan acak. Akibatnya,

efisiensi teknik dapat menjadi bias manakala proses produksi lebih banyak dicirikan oleh adanya elemen stokastik (Coelli *et al.*, 1998). Lebih jauh, akibat adanya kesalahan dalam pengukuran dan kesalahan lain, maka pendekatan parametrik lebih baik dalam mengukur efisiensi teknik. Ini berarti pengukuran efisiensi dengan pendekatan fungsi produksi frontier akan menghasilkan pengukuran efisiensi teknik yang lebih baik.

Fungsi produksi frontier menggambarkan produksi maksimum yang dapat dihasilkan untuk sejumlah masukan produksi yang dikorbankan. Pertama kali fungsi produksi frontier dikembangkan oleh Aigner, Lovell dan Schmidt (1977) dan Meeusen dan Van den Broek (1977). Greene (1993) menjelaskan bahwa dengan model produksi frontier dimungkinkan menduga atau memperkirakan efisiensi relatif suatu kelompok atau usahatani tertentu yang didapatkan dari hubungan antara produksi dan potensi produksi yang dapat dicapai. Lebih lanjut, dengan basis kerangka teori produksi ini, banyak model telah dikembangkan untuk menduga efisiensi teknik suatu usahatani (*firm*) dengan mempertimbangkan aspek teori dan empirik yang berbeda (lebih detail lihat Coelli *et al.*, 1998; Greene, 1999; dan Kumbhakar dan Lovell, 2000).

Karakteristik yang cukup penting dari model produksi frontier untuk menduga efisiensi teknik adalah adanya pemisahan dampak dari guncangan peubah eksogen terhadap keluaran melalui kontribusi ragam yang menggambarkan efisiensi teknik (Giannakas *et al.*, 2003). Dengan kata lain, penggunaan metode ini dimungkinkan untuk menduga ketidakefisienan suatu proses produksi tanpa mengabaikan galat dari modelnya. Hal ini dimungkinkan karena galat (*error term*) dalam model, misalnya  $E$ , terdiri dari dua galat yang keduanya terdistribusi secara bebas (normal) dan sama untuk setiap observasi. Galat yang pertama adalah tipikal galat yang ada dalam suatu model ( $V$ ) sedang galat yang lain merepresentasikan ketidakefisienan ( $U$ ) dan  $E = V - U$  (Baek dan Pagan, 2003; Giannakas *et al.*, 2003).

Keistimewaan fungsi produksi frontier untuk menduga efisiensi ataupun inefisiensi teknik secara ringkas dapat dijelaskan sebagai berikut ini (lebih detail lihat O'Doonell, 2003):

Secara ekonometrika, misalnya, model atau fungsi produksi yang menerangkan hubungan antara keluaran ( $Y$ ) dan dua buah masukan ( $X_1$  dan  $X_2$ ) dalam bentuk Cobb-Douglas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y_i = \alpha X_{1,i}^{\beta_1} X_{2,i}^{\beta_2} e^{v_i} \dots\dots\dots (1)$$

dimana  $\alpha$ ,  $\beta_1$ , dan  $\beta_2$  adalah parameter yang akan diduga. Untuk memudahkan pendugaan, persamaan (1) ditransformasikan dalam bentuk logaritma dengan basis  $e$  (log natural) sebagai berikut:

$$\log Y_i = \log \alpha + \beta_1 \log X_{1,i} + \beta_2 \log X_{2,i} + v_i \dots\dots\dots (2)$$

atau dapat juga dituliskan sebagai berikut:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1,i} + \beta_2 x_{2,i} + v_i \dots\dots\dots (3)$$

O'Doonell (2003) selanjutnya mengatakan bahwa dalam kaitannya dengan persamaan (3) apakah galat yang ada ( $v_i$ ) realistik baik secara teori dan empirik? Pertanyaan ini muncul karena dalam teori ekonomi, fungsi produksi sering didefinisikan sebagai keluaran maksimum yang diperoleh dari sejumlah korbanan tertentu. Kalau definisi ini secara konsisten diikuti dan semua contoh menggunakan teknologi produksi yang sama, maka semua usahatani seharusnya akan beroperasi pada atau di bawah fungsi produksi yang telah diidentifikasi. Sampai seberapa jauh jarak antara usahatani tertentu beroperasi dengan fungsi produksi yang diperoleh dapat didefinisikan sebagai ukuran ketidakefisienan atau keefisienan suatu usahatani. Ketidakefisienan ataupun keefisienan suatu usahatani tidak dapat diakomodasi oleh persamaan (3). Model (3) ini hanya dapat atau lebih tepat digunakan untuk mengukur produksi rata-rata. Disamping itu, suatu usahatani secara individu dimungkinkan beroperasi di atas (jika  $v_i > 0$ ) atau di bawah (jika  $v_i < 0$ ) fungsi produksi (3).

Ada beberapa alternatif untuk mengakomodasi permasalahan di atas. Salah satu alternatif yang tetap konsisten dengan definisi fungsi produksi tersebut di atas adalah dengan memperkenalkan satu peubah acak positif yang menggambarkan ketidakefisienan teknik suatu usahatani ( $u_i$ ) ke dalam model (3). Akibatnya, persamaan (3) menjadi:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1,i} + \beta_2 x_{2,i} + v_i - u_i \dots\dots\dots (4)$$

Persamaan (4) sering disebut sebagai Fungsi Produksi Frontier Stokastik (*Stochastic Frontier Production Function*). Frontier karena berkaitan dengan produksi maksimum yang akan diperoleh dengan sejumlah korbanan dan stokastik karena frontier adalah peubah acak yang sangat bergantung pada  $v_i$ . Lebih lanjut, fungsi produksi frontier sering didefinisikan dengan  $z_i$  sehingga persamaan (4) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$z_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1,i} + \beta_2 x_{2,i} + v_i \dots\dots\dots (5)$$

$v_i$  ditujukan untuk menggambarkan ukuran kesalahan dalam produksi yang mungkin disebabkan oleh faktor acak yang tidak dapat dikontrol oleh petani dan tidak dapat dianggap sebagai faktor yang mempengaruhi ketidakefisienan. Perlu diingat bahwa produksi hasil observasi selalu ada di bawah frontier dimana jaraknya dianggap sebagai ukuran ketidakefisienan teknik. Produksi hasil observasi diukur sebagai berikut:

$$y_i = z_i - u_i \text{ dimana } u_i > 0 \dots\dots\dots (6)$$

dimana semakin besar nilai  $u_i$ , semakin besar ketidakefisienan usahatani yang diobservasi. Dengan kata lain, suatu usahatani dikatakan efisien secara penuh (*fully efficient*) apabila nilai  $u_i=0$ .

Ada beberapa definisi efisiensi teknik dari suatu usahatani. Salah satu definisi yang sering digunakan adalah nisbah antara produksi usahatani observasi dengan keluaran (produksi) dari fungsi produksi frontier (Battese dan Coelli 1991). Secara ekonometrika, efisiensi teknik suatu usahatani tertentu,  $TE_i$ , didefinisikan sebagai nisbah dari rata-rata produksi usahatani ke  $i$ ,  $u_i$  adalah positif, serta pada tingkat korbanan masukan tertentu ( $x_i$ ) dengan rata-rata produksi jika  $u_i=0$  (lihat juga Battese dan Coelli, 1988), maka efisiensi teknik suatu usahatani ke  $i$  dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TE_i = \exp(-u_i) \dots\dots\dots(7)$$

Perkiraan efisiensi teknik dari usahatani ke  $i$  memerlukan peubah acak yang tak terobservasi  $u_i$  yang akan diperkirakan dari contoh yang diambil. Jondrow, *et al* (1982) mendapatkan nilai harapan  $u_i$  dimana peubah acak adalah  $E_i = v_i - u_i$  dan dengan asumsi  $u_i$  mempunyai distribusi setengah normal atau eksponensial. Dengan hasil ini, mereka menyarankan bahwa efisiensi teknik contoh usahatani ke  $i$  diperkirakan sebagai  $1 - E(u_i | E_i)$ . Meskipun rumusan ini telah digunakan oleh beberapa peneliti (seperti Taylor dan Shonkwiler, 1986), tampaknya rumusan efisiensi yang sering digunakan adalah  $\exp(-\hat{u}_i)$  dimana  $\hat{u}_i = E(u_i | E_i)$  (seperti Bagi, 1982; Dawson dan Lingard, 1989). Namun demikian Battese dan Coelli (1988 dan 1991) mengatakan bahwa perkiraan terbaik untuk efisiensi teknik terdiri dari harapan  $\exp(-u_i)$  dan peubah acak  $E_i = v_i - u_i$ .

Efisiensi teknik mengukur sampai sejauh mana seorang petani mengubah masukan menjadi keluaran pada tingkat dan faktor ekonomi dan teknologi tertentu. Ini berarti, dua orang petani menggunakan jumlah dan jenis masukan dan teknologi yang sama mungkin akan memproduksi jumlah keluaran yang berbeda. Sebagian perbedaan ini mungkin disebabkan oleh ragam acak yang ditemukan pada hampir semua aspek kehidupan, sedangkan yang lain disebabkan oleh karakteristik yang ada pada individu dan faktor-faktor yang dipengaruhi oleh kebijakan publik. Ortega *et al.* (2002) mengatakan bahwa faktor-faktor seperti luas usahatani, karakteristik demografi dan produsen, serta kebijakan publik mempunyai kontribusi terhadap perbedaan tingkat efisiensi teknik diantara petani. Morrison (2000) yang meneliti di Slovakia menemukan adanya hubungan yang positif antara luas usahatani dengan efisiensi teknik.

Variasi efisiensi di antara petani atau usahatani dapat juga dijelaskan oleh lokasi usahatani dan karakteristik lingkungan. Lokasi usahatani adalah penting karena setiap kegiatan usahatani memerlukan kondisi iklim, ketinggian dan kualitas tanah yang sesuai. Brümmer (2001) melaporkan bahwa usahatani di Slovakia kurang efisien jika diusahakan di atas ketinggian lebih dari 600

meter. Sementara itu, Morrison (2000) menemukan bahwa agroklimat mempunyai dampak yang nyata terhadap efisiensi teknik di Slovakia. Sedangkan Bhalla dan Roy (1988) menyimpulkan bahwa kualitas lahan juga merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat efisiensi teknik suatu usahatani. Lebih lanjut, dalam penelitiannya di Venezuela, Ortega *et al.* (2002) menemukan bahwa luas usahatani, produksi, pengalaman, sistem produksi, penyuluhan pertanian, kredit usahatani, status lahan dan pendidikan adalah faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi teknik.

**Model Empiris**

Untuk dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi teknik usahatani cabai merah, yang pertama harus dilakukan adalah mengukur tingkat efisiensi teknik masing-masing responden petani cabai di lokasi penelitian. Dalam penelitian ini Fungsi Produksi Frontier Stokastik dengan bentuk fungsional Cobb-Douglas yang ditransformasikan ke dalam bentuk linear logaritma natural digunakan sebagai model dalam menduga tingkat efisiensi ataupun inefisiensi teknik. Produksi cabai merah di lokasi penelitian diasumsikan sebagai fungsi dari benih ( $X_1$ ), tenaga kerja ( $X_2$ ), urea ( $X_3$ ), TSP ( $X_4$ ), KCl ( $X_5$ ), pupuk organik( $X_6$ ), dan pestisida ( $X_7$ ). Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_i = F(X_1, \dots X_7) \dots\dots\dots(8)$$

atau dalam bentuk linear logaritma natural ekonometrika, model produksi frontier usahatani cabai dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\log(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \log X_{1,i} + \beta_2 \log X_{2,i} + \beta_3 \log X_{3,i} + \beta_4 \log X_{4,i} + \beta_5 \log X_{5,i} + \beta_6 \log X_{6,i} + \beta_7 \log X_{7,i} + V_i - U_i \dots\dots(9)$$

dimana  $i$  adalah petani ke- $i$  , dan  $V_i$  adalah kesalahan acak model serta  $U_i$  adalah peubah acak yang merepresentasikan inefisiensi teknik dari contoh usahatani ke- $i$ . Semua peubah diukur dalam per satuan hektar.

Efisiensi atau inefisiensi teknik usahatani cabai ke- $i$  diduga dengan menggunakan persamaan yang dirumuskan oleh Battese dan Coelli (1988) dan Kumbhakar dan Lovell (2000) sebagai berikut:

$$TE_i = \exp(-u_i) \dots\dots\dots(10)$$

dimana efisiensi ini dapat diperkirakan dengan rumus sebagai berikut:

$$E[\exp(-u_i | E_i)] = \exp[\mu_i^* + 0.5\sigma^{*2}] \times \frac{\Phi\left(\frac{\mu_i^*}{\sigma^*} - \sigma^*\right)}{\Phi\left(\frac{\mu_i^*}{\sigma^*}\right)} \dots\dots\dots(11)$$

dimana:  $E_i = v_i - u_i$ ,  $\mu_i = \frac{\sigma_v^2 - \sigma_u^2}{\sigma_v^2 - \sigma_u^2}$  dan  $\sigma^{*2} = \frac{\sigma_v^2 \times \sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}$  serta representasi dari fungsi distribusi normal untuk peubah acak.

Lebih lanjut, Hipotesa yang menyatakan bahwa semua petani telah melakukan usahatani cabainya efisien perlu diuji. Uji hipotesa ini dilakukan dengan menggunakan uji Likelihood Ratio Test sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_u^2 = 0$$

$$H_1 : \sigma_u^2 > 0$$

hipotesa ini menyatakan bahwa  $\sigma_u^2 = 0$  berarti  $\gamma = \frac{\sigma_u}{\sigma_v} = 0$  dan  $\text{ncdf} = 0$ .

Rumus LR test adalah sebagai berikut:

$$LR = -2[\ln(L_r) - \ln(L_u)]$$

Selanjutnya nilai LR ini dibandingkan dengan nilai kritis  $\chi_1^2$ .

Faktor utama yang dimasukkan dalam model inefisiensi teknik pada usahatani cabai adalah atribut petani, yakni umur, pengalaman berusahatani cabai, dan tingkat pendidikan. Faktor internal ini akan banyak mempengaruhi petani dalam mengelola usahatannya. Tingkat umur petani akan berpengaruh kepada tingkat produktivitas kerja. Berbagai penelitian menemukan bahwa petani yang berada pada umur produktif akan memberikan hasil kerja yang lebih baik dibandingkan dengan petani pada umur yang kurang produktif. Umur produktif biasanya pada kisaran umur antara 15 – 55 tahun. Pengalaman usahatani akan berpengaruh terhadap kemampuan atau kemahiram seseorang melakukan usahatani. Dengan pengalamannya, petani akan mampu mengambil keputusan yang rasional untuk usahatani yang dijalankannya. Lebih lanjut, luas lahan sering dianggap faktor penting yang mempengaruhi tingkat efisiensi. Sempitnya lahan yang dimiliki oleh petani sering dianggap sebagai faktor penentu rendahnya tingkat efisiensi. Guna melihat pengaruh faktor-faktor ini, maka dilakukan analisis faktor penentu tingkat efisiensi teknik dengan menggunakan model ekonometrika sebagai berikut:



$$eff_i = \alpha_0 + \alpha_1 Age_i + \alpha_2 Edu_i + \alpha_3 Exp_i + \alpha_4 Lahan_i + u_i \dots\dots\dots(12)$$

dimana,  $eff_i$  = tingkat efisiensi teknik yang dicapai oleh petani ke  $i$ ,  $Age_i$  = umur petani,  $Exp_i$  = pengalaman berusahatani cabai petani ke  $i$ ,  $Edu_i$  = lama pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh petani ke  $i$ ,  $Exp_i$  = Pengalaman berusahatani cabai merah petani ke  $i$ ,  $Lahan_i$  = Luas lahan usahatani yang diusahakan oleh petani ke  $i$  untuk tanaman cabai.

Model (9) di atas diduga dengan menggunakan metode maksimum likelihood (MLE = *Maximum Likelihood Estimation*) sedangkan model (12) diduga dengan metode OLS (*Ordinary Least Square*).

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah survai data yang dilakukan oleh Sariani (2004) pada usahatani Cabai Merah di dua desa di Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong, Provinsi Bengkulu pada tahun 2003. Ke dua desa ini adalah Desa Air Putih Kali Bandung dan Sumber Urip yang dipilih berdasarkan pertimbangan jumlah populasi dan jarak terhadap pasar kabupaten. Enam puluh responden dipilih dengan menggunakan metode sampling acak sederhana. Data yang dikumpulkan merupakan data produksi, jumlah masukan yang digunakan seperti pupuk organik maupun anorganik, tenaga kerja yang disetarakan tenaga kerja pria, dan pestisida selama satu musim tanam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari hasil penelitian ini akan dibagi atas tiga bagian. Pertama akan dibahas secara deskripsi usahatani cabai yang dilakukan di daerah penelitian. Analisis deskripsi statistik ini akan diikuti dengan analisis hasil estimasi fungsi produksi frontier dan efisiensi teknis usahatani cabai serta faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Statistik deskripsi untuk semua peubah yang digunakan dalam pendugaan fungsi produksi frontier stokastik disajikan pada Tabel 1. Tabel ini menunjukkan rata-rata produksi cabai merah per usahatani di daerah penelitian sebesar 2666,80 kg dengan luas usahatani rata-rata 0,42 ha serta penggunaan benih sebanyak 0,33 kg. Semua petani menggunakan pupuk organik maupun anorganik dalam usahatannya. Untuk pupuk organik, petani menggunakan pupuk urea, KCl dan TSP rata-rata secara berurutan sebesar 163,75 kg, 113,75 kg dan 91,58 kg per usahatani. Sedangkan rata-rata pupuk kandang yang digunakan sebesar 2640 kg. Selain pupuk, petani juga menggunakan pestisida maupun herbisida yang dikonversikan dengan harga pestisida tetrin rata-rata sebesar 1,50 liter dengan jumlah tenaga kerja yang dicurahkan sebanyak 30,43 HKSP per usahatani.

Tabel 1. Deskripsi Statistik Usahatani Cabai per Luasan Usahatani Cabai di Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong, 2003

Peubah	N	Rata-rata	St.deviasi	Minimum	Maksimum
Produksi (Kg)	60	2666,8	1552,6	300,00	8476,00
Lahan (Ha)	60	0,42	0,1906	0,20	1,00
Benih (gram)	60	0,33	0,1557	0,07	0,80
Urea (kg)	60	163,75	58,4810	50,00	250,00
TSP (kg)	60	113,75	44,2510	50,00	200,00
KCl (kg)	60	91,58	37,1150	25,00	225,00
Kandang (kg)	60	2640,00	1012,7000	650,00	5000,00
Tenaga kerja (HKSP)	60	30,43	18,8940	6,63	94,38
Pestisida (liter)	60	1,50	1,3531	0,01	6,26

Keterangan: HKSP = hari kerja setara pria, N = jumlah contoh

Hasil dugaan model produksi frontier stokastik yang jelaskan dalam persamaan (9) disajikan pada Tabel 2. Dari tabel ini, parameter jumlah benih, jumlah pupuk TSP, KCl, pupuk kandang, tenaga kerja, luas area dan pestisida yang digunakan berpengaruh secara sangat nyata terhadap jumlah produksi cabai, namun untuk peubah TSP dan tenaga kerja yang dicurahkan mempunyai tanda negatif. Tanda negatif ini bertentangan dengan teori produksi dimana penambahan pupuk TSP dan tenaga kerja seharusnya meningkatkan produksi. Peubah benih dan pestisida yang dimasukkan ke dalam model secara statistik tidak berpengaruh nyata terhadap produksi, meskipun mempunyai tanda sesuai harapan yaitu positif. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa pupuk kandang mempunyai nilai elastisitas tertinggi yakni 0,70439. Ini berarti bahwa faktor produksi ini mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap produksi.

Dari Tabel 2 juga didapatkan bahwa nilai  $\lambda$  (0,58111) dan  $\sigma$  (0,80727) cukup besar dan berbeda dengan nol. Hasil ini mengindikasikan bahwa asumsi tentang distribusi setengah normal (*half-normal distribution*) harus diterima. Selanjutnya, dilakukan hipotesa yang ditujukan untuk mengetahui apakah semua petani telah melakukan usahatani cabainya efisien perlu diuji. Uji hipotesa ini dilakukan dengan menggunakan uji *Likelihood Ratio Test* seperti yang dijelaskan dalam metodologi. Hasil dugaan didapatkan bahwa

$$LR = -2((-48,04292) - (-31,04577)) \\ = 33,9943 > \chi_1^2 = 3.84146$$

dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada bukti bahwa  $\sigma_u^2 = 0$  atau semua usahatani cabai yang dilakukan oleh petani di kecamatan Selupu Rejang adalah 100 persen efisien.

Tabel 2. Hasil Dugaan untuk Parameter Fungsi Produksi Frontier Usahatani Cabai di Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong, 2003

Peubah	Koefisien	Simpangan Baku	T <sub>hitung</sub>
Intersep	3,5282	0,33995	10,379***
Urea	0,04728	0,08352	0,5661
TSP	-0,26950	0,02256	-11,944***
KCI	0,27453	0,05058	5,4275***
Pupuk Kandang	0,70439	0,05913	11,913***
Tenaga Kerja	-0,18018	0,02872	-6,2733***
Benih	0,01706	0,02791	0,61126
Lahan	0,36107	0,04169	8,6617***
Pestisida	0,03781	0,00567	6,6646***
$\lambda$	0,58111	0,23256	2,4988***
$\gamma$	346,18	277,15	1,2491*
$\sigma$	0,80727	0,06493	13,345***

Sumber : Data hasil olahan (2004)

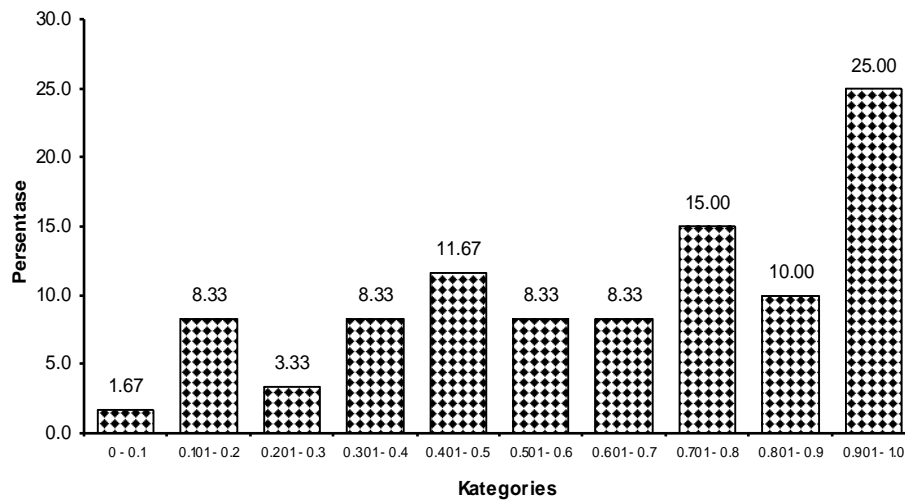
Keterangan : \*\*\*, \*\*, \* masing-masing nyata pada 99 %, 95 % dan 90 % dan derajat bebas 52

Tabel 3 di bawah menunjukkan ringkasan tingkat efisiensi teknik yang diduga dari fungsi produksi frontier. Tingkat efisiensi teknik usahatani cabai paling rendah di daerah penelitian yang diperoleh adalah 0,0773 atau (7,73 persen) dan tertinggi adalah 99,48 persen. Lebih jauh, secara keseluruhan rata-rata efisiensi teknik yang dicapai oleh petani cabai di dua desa penelitian 64,86 persen. Angka efisiensi 64,68 persen memberi makna bahwa rata-rata petani dapat mencapai paling tidak 65 persen dari potensial produksi yang diperoleh dari kombinasi masukan produksi yang dikorbankan. Ini berarti pula bahwa masih ada peluang 35 persen untuk meningkatkan produksi cabai merah di daerah penelitian. Hasil ini sama dengan kesimpulan yang diperoleh oleh survai yang dilakukan oleh Battese (1992) tentang dugaan efisiensi teknik di berbagai artikel.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Dugaan Efisiensi dari Fungsi Produksi Frontier pada Usahatani Cabai di Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong, 2003

Statistik	Tingkat Efisiensi
Jumlah Sample	60
Rata-rata	0,6486
Standard Deviasi	0,2754
Ragam	0,0758
Minimum	0,0735
Maksimum	0,9948

Dari analisis data diperoleh bahwa lebih dari 35 persen petani cabai di daerah penelitian beroperasi pada tingkat efisiensi lebih dari 80 persen, 31,67 persen petani beroperasi pada tingkat efisiensi antara 50 persen sampai 80 persen dan selebihnya beroperasi kurang dari 50 persen. Meskipun belum ada pembandingnya, tingkat efisiensi teknik yang dicapai oleh petani di daerah penelitian dapat dikatakan relatif cukup tinggi (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Distribusi Tingkat Efisiensi Teknik Pada Usahatani Cabai di Kecamatan Selupu Rejang, Kab. Rejang Lebong, 2003

Sumber efisiensi teknik yang dicapai oleh petani cabai merah di daerah penelitian disajikan pada Tabel 4. Umur (*Age*) dimasukkan dalam model untuk mengetahui pengaruh umur terhadap efisiensi teknik usahatani cabai. Asumsi yang dibangun adalah semakin tinggi umur petani semakin efisien dia menjalankan usahatannya, artinya umur diharapkan mempunyai koefisien regresi bertanda positif. Namun demikian hasil dugaan menunjukkan bahwa umur petani bukan merupakan faktor yang penting mempengaruhi tingkat efisiensi yang dicapai oleh petani. Kesimpulan yang sama juga didapatkan untuk peubah pengalaman (*Exp*) berusahatani cabai merah. Tanda yang didapatkan dari hasil dugaan adalah negatif dan tidak nyata pada setiap tingkat kepercayaan. Tanda negatif tidak sesuai dengan harapan, yakni positif, dimana semakin lama pengalaman petani berusahatani cabai semakin efisien dia menjalankan usahatannya. Kedua hasil ini mengindikasikan bahwa umur petani dan pengalaman tidak selalu berkorelasi positif terhadap tingkat efisiensi yang diperoleh. Salah satu alasan yang dapat menjelaskan hasil ini adalah bahwa meskipun petani berpengalaman belum tentu akan menjalankan atau menggunakan teknologi usahatani cabai merah yang dikuasai atau yang diperoleh. Faktor ketersediaan modal usaha untuk membiayai usahatannya mungkin juga menjadi masalah utama. Ketidakadaan atau kekurangan modal ini juga tercermin dari hasil penelitian Sariani (2004) yang didapatkan bahwa umumnya petani menggunakan pupuk organik di bawah jumlah atau dosis yang direkomendasikan. Selain ketidak-tepatan dosis atau jumlah, ketepatan waktu

pemberian pupuk juga akan berpengaruh pada tingkat efisiensi dimana kekurangan modal menjadikan petani menunda pemberian pupuk.

Tabel 4. Hasil Dugaan untuk Faktor Determinan Tingkat Efisiensi Teknik Usahatani Cabai di Kecamatan Selupu Rejang, Kab. Rejang Lebong, 2003

Peubah	Koefisien	Simpangan Baku	T <sub>hitung</sub>
Konstanta	0,50812	0,2150	2,363
Age	-0,00033	0,0032	-0,1022
Edu	0,02519	0,0174	11,447***
Exp	-0,00630	0,0087	-0,7240
Lahan	0,07331	0,1978	0,3710

Peubah pendidikan yang digunakan sebagai proksi dari masukan manajemen dimana dengan baiknya tingkat pendidikan petani akan berpengaruh pada pengambilan keputusan-keputusan yang cukup penting dan kompleks dalam berusahatani. Keputusan ini termasuk dalam efisiensi penggunaan masukan. Tingginya tingkat pendidikan akan juga berdampak pada kemauan dan kemampuan petani dalam mencari informasi tentang penggunaan faktor produksi. Argumen ini didukung oleh hasil estimasi dimana pendidikan merupakan faktor penting dan positif terhadap tingkat efisiensi teknik yang diperoleh petani.

Peubah ukuran lahan yang diusahakan petani untuk berusahatani cabai yang mempunyai nilai parameter 0,07331 bukan merupakan faktor penting terhadap tingkat efisiensi teknik. Hasil ini mungkin mengindikasikan bahwa kualitas atau tingkat kesuburan lahan usahatani milik petani sudah tidak baik lagi. Hal ini mungkin terjadi manakala petani telah berulang-ulang menggunakan lahan tersebut untuk berusahatani cabai. Namun dugaan ini perlu dilakukan penelitian lebih detail. Faktor penggunaan pupuk yang utamanya ditujukan untuk memperbaiki kesuburan lahan tidak dapat mengindikasikan bahwa kondisi lahan di daerah penelitian sudah sedemikian rupa buruknya. Hal ini disebabkan penggunaan pupuk biasanya hanya merupakan kebiasaan petani saja tanpa mempertimbangkan kondisi lahan yang dimiliki.

## KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Penelitian ini telah menduga model produksi frontier stokastik yang sekaligus menduga efisiensi teknik usahatani cabai merah yang dilakukan oleh petani di Kecamatan Selupu Rejang kabupaten Rejang Lebong. Hasil dugaan fungsi produksi menunjukkan bahwa hampir semua peubah mempunyai tanda

yang sesuai dengan harapan, kecuali untuk peubah pupuk TSP dan tenaga kerja yang mempunyai tanda negatif. Sebagian besar peubah nyata secara statistik pada setiap tingkat kepercayaan, kecuali untuk peubah pupuk urea dan benih yang digunakan, meskipun mereka mempunyai tanda positif.

Meskipun tingkat efisiensi teknik yang dicapai petani berbeda-beda dari hanya sekitar 7 persen hingga 99 persen, namun secara umum tingkat efisiensi teknik yang dicapai oleh petani cabai merah di daerah penelitian cukup tinggi. Hasil analisis faktor penentu tingkat efisiensi teknik menunjukkan bahwa hanya peubah pendidikan formal yang berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat efisiensi teknik yang dicapai oleh petani dalam berusahatani cabai merah. Peubah umur petani dan pengalaman tidak berpengaruh nyata dan bertanda negatif, sedangkan peubah luas area cabai merah meskipun mempunyai tanda seperti yang diharapkan, namun secara statistik peubah ini bukan merupakan faktor penting yang menentukan tingkat efisiensi teknik.

Implikasi kebijakan dari temuan-temuan di atas adalah peningkatan efisiensi teknik dapat dicapai melalui kebijakan yang lebih terfokus pada ukuran usahatani, teknik budidaya dan produktifitas tenaga kerja. Meskipun penelitian ini menemukan luas lahan bukan faktor penentu tingkat efisiensi teknik, namun luas lahan yang sempit memang sering dianggap sebagai faktor utama rendahnya tingkat efisiensi. Untuk itu upaya peningkatan efisiensi teknik pada lahan sempit perlu dilakukan dengan peningkatan teknik budidaya yang dapat dilakukan dengan penyuluhan-penyuluhan tentang usahatani cabai secara berkesinambungan. Hal ini dimaksudkan agar petani lebih dapat menggunakan tehnik budidaya cabai dengan baik sehingga efisiensi teknis yang sekarang dicapai dapat ditingkatkan lagi. Di samping itu, adanya potensi produksi yang masih dapat diperoleh mengindikasikan lemahnya pengelolaan usahatani cabai di daerah penelitian. Untuk itu, perlu adanya campur tangan pemerintah dalam meningkatkan kemampuan petani dalam mengelola usahatannya. Kebijakan yang ditujukan pada bantuan teknik dan kredit mungkin akan lebih mudah diimplementasikan baik dari aspek kebijakan publik maupun politik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aigner, D.J., C.A.K. Lovell, and P. Schmidt. 1977. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics*. 6:21 – 37.
- Baek, H. Young and José A. Pagan. 2003. Executive Compensation and Corporate Production efficiency: A Stochastic Frontier Approach. *Quarterly Journal of Business and Economics*. 40(1&2): 27 – 41.
- Bagi, F.S. 1982. Economic Efficiency of Sharecropping: Reply and Some Further Results. *Malayan Economic Review*. 27: 86 – 95.

- Battese, G.E. 1992. Frontier Production Functions and Technical Efficiency: A Survey of Empirical Applications in Agricultural Economics. *Agricultural Economics*. 7:185 – 208
- Battese, G.E. and T.J. Coelli. 1988. Prediction of Firm Level Technical Efficiencies with a Generalized Frontier Production Function and Panel Data. *Journal of Econometrics*. 38:387 – 399.
- Battese, G.E. and T.J. Coelli. 1991, Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data. With Application to Paddy Farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*. 3:153 – 169.
- Battese, G.E. and T.J. Coelli. 1995. A Model for Technical efficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. *Empirical Economics*. 20: 325 – 332.
- Bhalla, S. and P. Roy. 1988. Mis-specification in farm productivity analysis: The role of land quality. *Oxford Economic Papers*, 40(1): 55-73.
- Brümmer, B. (2001) Estimating confidence intervals for technical efficiency: The case of private farms in Slovenia. *European Review of Agricultural Economics*, 28(3): 285-306.
- Coelli, T.J., D.S.P. Rao, and G.E. Battese. 1998. An Introduction to efficiency and Productivity Analysis. Kluwer Academic Publisher. Boston.
- Dawson, P.J. and J. Lingard. 1989. Measuring Farm Efficiency Over Time on Phillipine Rice Farms. *Journal of Agricultural Economics*. 40: 168 – 177.
- Giannakas, Konstantinos, Kien C. Tran, and Vangelis Tzouvelekas. 2003. On the Choice of Functional Form in Stochastic Frontier Modeling. *Empirical Economics*. 28: 75 – 100.
- Greene, W.H. 1993. The Economic Approach to efficiency Analysis. In Fried H.O., C.A.K. Lovell, and P. Schmidt (eds.). *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*. Oxford University Press. New York.
- Greene, W.H. 1999. Frontier Produktion Function. In. Pesaran H., P. Schmidt (eds). *Handbook of Applied Economics*. Vol. II. Microeconomics. Blackwell. Oxford.
- Jondrow J., CAK Lovell, I Materov, and P Schmist. 1982. On estimation of Technical Inefficiency in Stochastic Production Function Model. *Journal of Econometrics*. 19:283 – 294.
- Kumbhakar, S.C. and C.A.K. Lovell. 2000. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Lewin, A. Y. and C. A. K. Lovell. 1990. Editors Introduction, *Journal of Econometrics*, 46, 3-5.
- Meesen, W. and J. Van den Broek. 1977. Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Composed Error. *International Economic Review*. 18: 435 – 444.
- Morrison, J. 2000. Resource Use Efficiency in an Economy in Transition: An Investigation into the Persistence of the Co-operative in Slovakian Agriculture. PhDThesis, Wye College, University of London.

- O'Doonell, Chris. 2003. Applied Nonlinear Modelling: Study Guide. EMET 377/477. Department of econometrics. The University of New England. Armidale. Australia.
- Ortega, Leonardo, Ronald W. Ward, and Chris Andrew. 2002. Measuring Technical Efficiency in Venezuela: the Dual\_Purpose Cattle System(DPCS). EDIS Document FE495. Department of Food and Resources Economics, Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. Gainesville, FL.
- Sariani, Hadijah. 2004. Analisis Produksi Dan Tingkat Keunggulan Komparatif Tanaman Cabai Dan Kubis Di Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong, Propinsi Bengkulu. Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Skripsi tidak dipublikasikan.
- Seiford, L.M. and R.M. Trall. 1990. Recent Developments in DEA: the Mathematical Approach to Frontier Analysis. Journal of Econometrics. 46:7 – 38.
- Taylor, T. and S. Shonkwiler. 1986. "Alternative stochastic specifications of the frontier production function in the analysis of agricultural credit programs and technical efficiency". Journal of Development Economics 21. 149-160.



