

**ANALISIS EFISIENSI TEKNIS DENGAN PENDEKATAN FRONTIER PADA  
USAHA PEMBUATAN CHIPS MOCAF (*MODIFIED CASSAVA FLOUR*)**

**(*THE ANALYSIS OF TECHNICAL EFFICIENCY WITH FRONTIER APPROACH IN  
BUSINESS OF CHIPS MOCAF (MODIFIED CASSAVA FLOUR)*)**

**Rosihan Asmara<sup>1</sup>, Nuhfil Hanani<sup>1</sup>, Niken Irawati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang  
E-mail: rosihan@ub.ac.id

**ABSTRACT**

*The objective of this study was to analyze the factors that influence the level of production of cassava chips business, analyze the technical efficiency of the usage of production factors, and analyze the factors that influence the technical efficiency. To analyze the factors that influence the production frontier and the level of efficiency achieved in each business unit was done by analyzing the frontier production function using the software Frontier 4.1. Meanwhile, to find out what factors influence the level of efficiency achieved by use of multiple regression. The results of this research are factor that influence significantly at frontier production is the number of cassava that is the raw material of chips. While labor and volume of soaking tub isn't appear the influence. The technical efficiency of this bussines is high enough, 60% of respondents are more than 0,92 in technically efficiency. Factors that influence significantly at technical efficiency are education, ownership, and the duration of bussines standing. While age isn't appear the influence in this analysis.*

*Key word :efficiency, frontier, MOCAF*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat produksi usaha pembuatan chips ubi kayu, menganalisis efisiensi teknis penggunaan faktor-faktor produksi pada usaha pembuatan chips ubi kayu, dan menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi teknis pada usaha pembuatan chips ubi kayu. Faktor – faktor yang berpengaruh terhadap produksi *frontier* dan tingkat efisiensi yang dicapai pada masing – masing unit usaha dapat diketahui dengan melakukan analisis terhadap fungsi produksi *frontier* dengan menggunakan *Frontier software 4.1* . Sedangkan untuk mengetahui faktor apa saja yang berpengaruh terhadap tingkat efisiensi yang dicapai digunakan regresi berganda. Hasil penelitian antara lain adalah faktor yang berpengaruh nyata terhadap produksi *frontier* dalam usaha pembuatan chips MOCAF adalah jumlah ubi kayu yang merupakan bahan baku utama dari chips. Sedangkan tenaga kerja dan volume bak perendaman dalam analisis ini tidak tampak pengaruhnya. Efisiensi teknis dari usaha pembuatan chips ini sudah cukup tinggi, 60% dari responden sudah berada pada tingkat efisiensi teknis lebih dari 0,92. Faktor yang berpengaruh nyata pada efisiensi teknis adalah tingkat pendidikan, kepemilikan dan lamanya usaha berdiri. Sedangkan umur tidak tampak pengaruhnya dalam analisis ini.

Kata kunci: efisiensi, *frontier*, MOCAF

## PENDAHULUAN

Peningkatan teknologi menyebabkan perubahan terhadap pola konsumsi masyarakat. Teknologi yang semakin maju menyebabkan keinginan konsumen terhadap produk pangan yang diwujudkan dalam mutu produk tidak hanya mencakup nutrisi, tetapi juga mencakup keamanan, kemudahan pemakaian, dan imajinatif. Masyarakat cenderung tertarik pada produk pangan yang praktis dalam penyajiannya, dan terkesan lebih modern, seperti produk mie, roti, makanan ringan, *baby foods* dan sebagainya.

Perubahan pola konsumsi makanan (*food habit*) ini menyebabkan kebutuhan akan bahan pangan berbasis tepung-tepungan meningkat pesat, salah satunya yang paling besar konsumsinya adalah tepung terigu. Dari tahun 1995 sampai dengan 2004, konsumsi terigu nasional untuk berbagai industri terus mengalami pertumbuhan. Selama kurun waktu tersebut pertumbuhan rata-rata sebesar 5,84 % per tahun, dan mencapai sekitar 7,00 % pada lima tahun terakhir. Dengan pertumbuhan tersebut, konsumsi tepung terigu nasional mencapai lebih 1,7 juta ton per tahun pada tahun 2004. Pada tahun 2009, konsumsi tepung terigu nasional sebesar 4,6 juta ton dan produksinya sebanyak 3,9 juta ton sedangkan jumlah impor tepung terigu tercatat 646,7 ribu ton atau sekitar 14,2 % dari total konsumsi. Diperkirakan, permintaan tepung terigu pada 2014 akan mencapai 5,7 juta ton atau tumbuh sekitar 7,4 % (Media Data Riset, 2010).

Peningkatan terhadap konsumsi makanan berbahan dasar terigu ini tidak diimbangi oleh pasokan terigu yang memadai. Dampak peningkatan konsumsi makanan berbahan dasar terigu adalah adanya ketergantungan industri tepung nasional terhadap bahan baku impor yang sangat besar.

Dalam rangka mengatasi permasalahan ketergantungan industri tepung nasional terhadap bahan baku impor tersebut maka pemerintah melakukan “Pencanangan Percepatan Produksi Tepung Fermentasi dan Deklarasi Kemandirian Tepung Nasional”. Selain itu, pemerintah telah memberlakukan pengetatan pengawasan keamanan pangan segar asal tumbuhan melalui PERMENTAN No. 27 Tahun 2009 yang berlaku efektif sejak 19 Nopember 2009. Dengan diberlakukannya peraturan ini, maka komoditas impor yang tidak memenuhi ketentuan yang telah ditetapkan serta tidak aman untuk dikonsumsi, ditolak masuk ke Indonesia. Adapun komoditas yang terkena peraturan ini antara lain gandum, jagung, kacang-kacangan dan beberapa sereal lainya.

Hal ini mendorong industri tepung dalam negeri untuk segera meningkatkan jumlah dan kualitas produk tepungnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan industri tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*). Tepung MOCAF ini merupakan tepung yang dibuat dari ketela pohon atau ubi kayu. Secara ekonomis MOCAF jauh lebih murah daripada produk terigu yang selama ini beredar di pasaran. Bahan baku yang mudah dibudidayakan, murah harga ubi kayu di pasaran saat ini, serta proses pengolahan tepung yang tidak memerlukan teknologi tinggi, membuat harga tepung ini hanya berkisar antara 40 % - 60 % dari harga terigu.

Koperasi Serba Usaha Gemah Ripah Loh Jinawi yang terletak di Desa Kerjo, Kecamatan Karang, Kabupaten Trenggalek, merupakan salah satu koperasi yang telah

mengembangkan industri tepung MOCAF dalam skala yang cukup luas. Koperasi berperan sebagai supervisi dan pemberi pinjaman kepada unit usaha yang merupakan penghasil chips ubi kayu. Namun dalam prakteknya, produksi belum dapat memenuhi jumlah permintaan disebabkan oleh pasokan bahan baku berupa chips yang masih kurang. Padahal bahan baku utama chips yaitu ubi kayu sangat tersedia di Trenggalek, mengingat bahwa Trenggalek merupakan salah satu sentra penghasil ubi kayu. Permasalahan ini mengindikasikan adanya penggunaan input produksi yang belum efisien sehingga dengan adanya input yang tersedia belum mampu untuk menghasilkan output yang berupa chips yang optimal.

Menurut Hadad (2003), efisiensi teknik didasarkan pada kemampuan menghasilkan output yang maksimal dengan input yang ada atau menggunakan tingkat input yang minimum untuk menghasilkan output tertentu. Hal inilah yang mendasari pentingnya penelitian tentang efisiensi teknis penggunaan faktor produksi dalam pembuatan chips ubi kayu sebagai bahan baku tepung MOCAF ini dilakukan

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi *frontier* pada usaha pembuatan chips MOCAF, (2) Menganalisis efisiensi teknis penggunaan faktor-faktor produksi pada usaha pembuatan chips MOCAF. (3) Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi teknis pada usaha pembuatan chips MOCAF.

## METODE PENELITIAN

Analisis efisiensi yang dilakukan adalah efisiensi teknis dengan menggunakan fungsi produksi *stochastic frontier*. analisis ini digunakan untuk mengetahui faktor produksi mana yang berpengaruh secara signifikan terhadap produksi *frontier* dan menganalisis efisiensi penggunaan input dari faktor-faktor produksi pada industri pembuatan chips di daerah penelitian. Faktor-faktor produksi yang diduga berpengaruh terhadap output adalah bahan baku yaitu ubi kayu, tenaga kerja, dan volume bak perendaman dan secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = \alpha_0 X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3} e^{(g)}$$

Dimana:

- Y = Jumlah total produksi (Kg)
- $\alpha_0$  = Konstanta
- $\alpha_i$  = Elastisitas produksi faktor produksi pembuatan chips ke-i  
(i=1,2,...,3)
- X<sub>1</sub> = ubi kayu yang digunakan dalam pembuatan chips (Kg)
- X<sub>2</sub> = tenaga kerja baik laki-laki maupun perempuan yang digunakan dalam satu kali proses produksi (HOK)
- X<sub>3</sub> = volume bak perendaman (m<sup>3</sup>)
- e(g) = error, dimana g = V<sub>i</sub> - U<sub>i</sub>
- V<sub>i</sub> = kesalahan acak model
- U<sub>i</sub> = one-side error term (V<sub>i</sub> ≥ 0) atau peubah acak  
(U<sub>i</sub> merepresentasikan inefisiensi teknis dari contoh usaha )

Agar fungsi produksi ini dapat ditaksir, maka persamaan tersebut perlu ditransformasikan kedalam bentuk linier sehingga menjadi:

$$\ln Y = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_1 + \alpha_2 \ln X_2 + \alpha_3 \ln X_3 + V_i - U_i$$

$$Y = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3) \times \exp(V_i) \times \exp(-U_i)$$

Efisiensi atau inefisiensi teknis usaha pembuatan chips MOCAF ini diduga dengan menggunakan persamaan yang dirumuskan sebagai berikut:

$$TE = \exp(-U_i)$$

Hipotesis yang menyatakan bahwa usaha pembuatan chips ini belum efisien perlu diuji. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan *likelihood ratio test* (LR test) sebagai berikut:

$$H_0: \sigma_u^2 = 0 \text{ (tidak ada efek inefisiensi)}$$

$$H_1: \sigma_u^2 > 0 \text{ (ada efek dari inefisiensi)}$$

Hipotesis ini menyatakan bahwa  $\sigma_u^2 = 0$  berarti  $X = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$

Hipotesis nol menyatakan bahwa tidak ada efek inefisiensi terhadap ragam dari kesalahan pengganggu dan sebaliknya dengan hipotesis satu (Efani, 2010).

Rumus LR test adalah sebagai berikut:

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

Dimana :

LR = likelihood ratio

Lr = nilai LR pada pendekatan OLS

Lu = nilai LR pada pendekatan MLE

Selanjutnya nilai LR akan dibandingkan dengan nilai kritis  $\chi^2$  (Kodde and Palm, 1986). Model produksi *frontier* diduga dengan menggunakan metode MLE (*Maximum Likelihood Estimation*) untuk menghitung efisiensi teknis. Parameter dari model tersebut diatas diduga dengan metode *maksimum likelihood* (MLE) dengan memakai program komputasi *frontier* versi 4.1 yang dikembangkan oleh Coelli (1996) dengan opsi *Technical Efficiency Effect Model*.

Metode yang kedua adalah analisis regresi berganda untuk mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap tingkat efisiensi. Sebelum dilakukan regresi berganda ini terlebih dahulu dilakukan uji asumsi klasik untuk melihat ketepatan model karena menggunakan pendekatan OLS (*Ordinary Least Square*). Persamaan yang ada dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 D_{3i} + \beta_4 D_{4i} + \mu_i$$

dimana:

i = 1, 2, 3, ..., N (banyaknya pengamatan),

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_4$  = parameter yang nilainya diduga melalui model penduga.

$\beta_0$  = intersep

X1 = umur pemilik unit usaha (tahun)

X2 = lamanya usaha berdiri (tahun)

D<sub>3</sub> = dummy tingkat pendidikan (SMA/ sederajat dan perguruan tinggi = 1 atau lainnya = 0)

D<sub>4</sub> = dummy kepemilikan usaha (milik koperasi = 1 atau bukan milik koperasi = 0)

Y = efisiensi teknis

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil estimasi fungsi produksi stokastik *frontier* dengan menggunakan pendekatan MLE (*Maximum Likelihood Estimation*) pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Dugaan untuk Parameter Fungsi Produksi *Frontier* Usaha Pembuatan Chips MOCAF di Kabupaten Trenggalek**

Peubah	MLE ( <i>Maximum Likelihood Estimation</i> )		
	Koefisien	Std. Error	T hitung
Intersep	-0,84	0,95	-0,88
Ubi kayu	0,93*	0,17	5,36
Tenaga kerja	0,06	0,33	0,20
Vol. Bak perendaman	-0,01	0,09	-0,16
Sigma-square	0,02**	0,01	1,49
Gamma	0,99*	0,12	8,21
T tabel ( = 5%)	1,76		
T tabel ( = 10 %)	1,34		
Log likelihood function	16,158418		

Sumber : Data primer diolah, 2011

Keterangan : \* ,\*\* masing – masing nyata pada taraf kepercayaan 95%, 90% dan derajat bebas 14

Berdasarkan tabel diatas Faktor produksi ubi kayu berpengaruh nyata terhadap produksi *frontier* dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji t menyatakan bahwa nilai t hitung sebesar 5,36 adalah lebih besar apabila dibandingkan dengan nilai t tabel yang sebesar 1,76. Peubah ini memiliki koefisien yang positif yang berarti bahwa peubah ini memiliki hubungan yang searah dengan produksi sehingga dapat dikatakan peubah ini memberikan pengaruh yang baik terhadap produksi chips. Nilai koefisien menunjukkan nilai sebesar 0,93 yang memiliki makna bahwa peningkatan faktor produksi yaitu ubi kayu ini sebesar 1% akan meningkatkan produksi sebesar 93%. Sedangkan tenaga kerja dan volume bak perendaman tidak berpengaruh secara signifikan pada tingkat kesalahan 5% maupun 10%.

Nilai sigma-square ( ) dan gamma ( ) yang diperoleh dari pendugaan dengan metode MLE adalah sebesar 0,02 dan 0,99 dan signifikan pada tingkat kesalahan 10%. Nilai ( ) yang lebih besar dari nol menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari *technical inefficiency* dalam model. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa apabila nilai = 0 maka tidak terdapat pengaruh dari *technical inefficiency* (Efani, 2010). Menurut Coelli (1998), nilai ( ) menunjukkan bahwa variasi nilai komposit eror (kesalahan) disebabkan oleh komponen *technical inefficiency*. Sedangkan pada hasil penelitian, nilai ( ) 0,99 menunjukkan bahwa variasi nilai komposit eror (kesalahan) disebabkan oleh komponen *technical inefficiency*. yang tinggi yaitu sebesar 99%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan antara produksi sebenarnya dengan produksi maksimum lebih disebabkan oleh efek inefisiensi teknis, bukan oleh faktor eror yang merupakan faktor lain yang tidak terdapat di dalam model. Nilai LR (*Likelihood Ratio*) test 7,08958, selanjutnya dibandingkan dengan nilai <sup>2</sup> dari tabel Kodde and Palm. Nilai <sup>2</sup> yang didapatkan adalah 2,71 dan nilai ini lebih kecil apabila dibandingkan dengan nilai LR test. Hal ini berarti bahwa H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima sehingga nilai  $\chi^2_u > 0$  . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada efek dari inefisiensi/efisiensi sehingga semua unit usaha yang dilakukan di Kabupaten Trenggalek belum semuanya mencapai tingkat efisiensi yang 100 % .

Hasil estimasi tingkat efisiensi teknis dari fungsi produksi *frontier* di daerah penelitian akan dikategorikan sehingga dapat diketahui tingkat efisiensi terendah dan tingkat efisiensi tertinggi yang dicapai oleh unit usaha. Sesuai dengan literatur, pendugaan efisiensi menggunakan fungsi produksi *frontier* memungkinkan untuk dapat diketahui tingkat efisiensi yang dicapai oleh tiap individu unit – unit usaha (Coelli *et al*, 1998). Berikut ini merupakan distribusi tingkat efisiensi yang dicapai unit usaha di daerah penelitian:



Gambar 1. Distribusi tingkat efisiensi teknik pada usaha pembuatan chips di Kabupaten Trenggalek, 2011

Tingkat efisiensi yang dicapai oleh responden di daerah penelitian berkisar antara 0,66 hingga 0,99. Dengan proporsi terbanyak pada kelompok tingkat efisiensi > 0,92 yaitu sebanyak 60%. Sedangkan jumlah responden pada tingkat efisiensi 0,82 – 0,92 merupakan jumlah terbanyak kedua dengan proporsi sebesar 26,67%. Sisanya masing – masing sebanyak 6,67% masuk ke dalam kategori efisiensi 0,71 – 0,81 dan < 0,71. Tingkat efisiensi rata – rata yaitu sebesar 0,90 dan nilai ini merupakan nilai efisiensi yang cukup tinggi. Hal ini membuktikan bahwa hipotesis dalam penelitian ini yaitu tingkat efisiensi unit usaha yang masih rendah tidak terbukti. Jadi dapat disimpulkan bahwa kekurangan pasokan terhadap chips bukan disebabkan oleh rendahnya efisiensi dari tiap unit usaha namun disebabkan oleh berkurangnya jumlah unit usaha yang melakukan produksi chips. Berikut ini merupakan tabel hasil uji regresi berganda yaitu sebagai berikut:

**Tabel 2. Hasil Uji Regresi**

Variabel	Koefisien Regresi	Statistic-t
Konstanta	0,369	1,335
Umur	0,005	1,274
Dummy kepemilikan	0,167**	1,618
Dummy pendidikan	0,219*	2,262
Lamanya Usaha	0,063*	2,063
R <sup>2</sup>	0,397	
Fhitung	1,647	
T tabel ( = 5%)	1,76	
T tabel ( = 10 %)	1,34	

Sumber : Data diolah, lampiran 7

Keterangan : \* ,\*\* masing – masing nyata pada taraf kepercayaan 95%, 90% .

. Nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,397 yang berarti bahwa secara keseluruhan variabel independen yaitu umur pemilik unit usaha (tahun), dummy kepemilikan usaha, dummy pendidikan, dan lamanya usaha pembuatan chips berdiri dapat menerangkan perubahan dalam variabel dependen yaitu tingkat efisiensi sebesar 39,7%. Sedangkan sisanya yaitu sebesar 60,3% diterangkan oleh faktor lain yang tidak dimasukkan kedalam model. Uji F digunakan untuk mengetahui apakah keseluruhan , umur, dummy tingkat pendidikan (SMA/ sederajat dan perguruan tinggi = 1 atau lainnya), dummy kepemilikan usaha (milik koperasi = 1 atau bukan milik koperasi = 0) dan lamanya usaha berdiri yang dimasukkan dalam persamaan/model regresi secara bersamaan berpengaruh terhadap efisiensi teknis.

Hasil uji F yang telah dilakukan melalui pengolahan data menggunakan SPSS versi 17 dalam penelitian ini, diperoleh nilai F<sub>hitung</sub> sebesar 1,647. Nilai ini signifikan pada tingkat kesalahan ( ) sebesar 0,238 yang berarti bahwa hasil uji F ini memiliki tingkat kepercayaan sebesar 76,2%. Tingkat kepercayaan yang tidak mencapai 99 % atau bahkan 100% ini menyebabkan hasil uji ini dianggap kurang baik. Sesuai dengan literatur bahwa tingkat kepercayaan menunjukkan seberapa besar hasil uji dapat dipercaya, maka hasil uji yang memiliki tingkat kepercayaan sebesar 76,2% ini mungkin disebabkan karena faktor yang diteliti merupakan faktor sosial yang memiliki hubungan yang dinamis dan juga dipengaruhi oleh banyak aspek yang terkait dalam lingkungannya.

Uji t dilakukan untuk mengetahui pengaruh secara parsial dari masing-masing umur pemilik unit usaha, dummy tingkat pendidikan, dummy kepemilikan usaha, dan lamanya usaha berdiri terhadap variabel efisiensi teknis secara parsial. Pada penelitian ini faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi teknis adalah dummy tingkat pendidikan, dummy kepemilikan usaha, dan lamanya usaha berdiri . Sedangkan umur berpengaruh secara tidak signifikan pada tingkat kesalahan tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal yaitu sebagai berikut :

1. Faktor yang berpengaruh nyata terhadap produksi *frontier* dalam usaha pembuatan chips MOCAF adalah jumlah ubi kayu yang merupakan bahan baku utama dari chips.

Sedangkan tenaga kerja dan volume bak perendaman dalam analisis ini tidak tampak pengaruhnya.

2. Efisiensi teknis dari usaha pembuatan chips ini sudah cukup tinggi, 60% dari responden sudah berada pada tingkat efisiensi teknis lebih dari 0,92.
3. Faktor yang berpengaruh nyata pada efisiensi teknis adalah tingkat pendidikan, kepemilikan dan lamanya usaha berdiri. Sedangkan umur tidak tampak pengaruhnya dalam analisis ini.

### Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan setelah melakukan penelitian terhadap topik terkait sebagai bahan pertimbangan untuk mengatasi masalah yang ada di daerah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan atas kesimpulan di atas, faktor yang berpengaruh terhadap produksi *frontier* adalah jumlah ubi kayu yang digunakan sebagai bahan baku utama chips MOCAP sehingga untuk dapat meningkatkan produksi *frontier* maka pemilik unit usaha perlu meningkatkan jumlah ubi kayu. Selain itu pemilik unit usaha juga harus memiliki pemasok ubi kayu secara tetap. Hal ini dilakukan supaya ketersediaan ubi kayu tetap terjaga.
2. Mayoritas unit usaha sudah mencapai efisiensi teknis yang cukup tinggi. Namun masih terdapat peluang untuk dapat meningkatkan efisiensi teknis, upaya peningkatan ini dapat dilakukan dengan cara mengadakan sosialisasi atau semacam penyuluhan dari pemilik unit usaha yang telah mencapai tingkat efisiensi teknis yang tinggi kepada pemilik unit usaha yang tingkat efisiensi teknisnya masih rendah.
3. Berdasarkan hasil penelitian, faktor yang berpengaruh nyata pada efisiensi teknis adalah tingkat pendidikan, kepemilikan dan lamanya usaha berdiri sehingga untuk dapat meningkatkan dan mempertahankan efisiensi teknis yang cukup tinggi yang telah dicapai oleh masing – masing unit usaha maka peningkatan terhadap tingkat pendidikan harus tetap dilakukan. Dalam hal ini peran serta Koperasi Gemah Ripah Loh Jinawi sebagai pembina dari unit usaha yang ada sangat diperlukan, koperasi dapat memberikan penyuluhan kepada unit usaha yang ada mengenai pentingnya pendidikan dalam rangka mencapai produksi yang optimal.
4. Berdasarkan hasil penelitian terhadap faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi, nilai R<sup>2</sup> yang diperoleh sebesar 39,7% sehingga masih terdapat 60,3% faktor lain selain yang dianalisis oleh penulis yang mempengaruhi efisiensi. Sebaiknya apabila terdapat penelitian lebih lanjut yang terkait dengan penelitian ini, penulis menyarankan agar faktor – faktor lain yang terkait dengan karakteristik unit usaha dimasukkan dalam model analisis regresi. Faktor lain yang penulis maksudkan dalam hal ini adalah status pengelolaan usaha serta lokasi tempat usaha.

## DAFTAR PUSTAKA

- Coelli, Tim et al .1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer Academic Publishers. London.
- Efani, Anthoni. 2010. *Fungsi Produksi Stochastic Frontier dan Efisiensi Teknis Usaha Penangkapan Tuna*. Disertasi. Disertasi tidak dipublikasikan
- Hadad, Muliaman D, Santoso, Wimboh, Mardanugraha, Eugenia dan Ilyas, Daniel. 2003. *Pendekatan Parametrik Untuk Efisiensi Perbankan Indonesia*. Universitas Indonesia.
- Kodde, DA.,Palm, FC.1986. *Wald Criteria For Jointly Testing Equality And Inequality Restriction*. The Econometric Society. Vol 54. No 5:1243 – 1248
- Media Data Riset. 2010. *Kondisi Industri Tepung Terigu Nasional Di Tengah Serbuan Produk Impor, 2010*. Available online with update at <http://www.mediadata.co.id>. (Verified at 23 Oktober 2010).