



Vol. 8, No. 2,
September 2018

ISSN 2252-5491

Forum Agribisnis

Agribusiness Forum

Analisis Kelayakan Investasi Kapal Khusus Angkutan Ternak di Indonesia Skenario Rute Celukan Bawang-Tanjung Priok-Cirebon
Titik Triary Wijaksana, Rita Nurmalina, dan Burhanuddin

Analisis Daya saing Jagung di Wilayah Sentra Produksi di Indonesia dengan Pendekatan *Policy Analysis Matrix* (PAM)
Ni Wayan Surya Darmayanti, Ratna Winandi, dan Netti Tinaprilla

Analisis Pendapatan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Pengrajin Gula Aren di Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu
Novia Fitri Yanti Saragih, Suharno, dan Harianto

Analisis Alternatif Strategi Pengembangan Koperasi Produksi Susu
M Dahri Zikri P, Ono Suparno, dan Tajuddin Bantacu

Analisis Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Jagung serta Efisiensi Teknis di Kabupaten Kupang
Jullyo Gideon Rohi, Ratna Winandi, dan Anna Fariyanti

Faktor - Faktor yang Memengaruhi Harga Saham Perusahaan Perkebunan di Bursa Efek Indonesia Tahun 2008-2016
Ifan Rizky Kurniyanto, dan Bayu Krisnamurthi

DAFTAR ISI

Forum Agribisnis

Volume 8, No. 2 – September 2018

Analisis Kelayakan Investasi Kapal Khusus Angkutan Ternak di Indonesia Skenario Rute Celukan Bawang-Tanjung Priok-Cirebon Titik Triary Wijaksana, Rita Nurmalina, dan Burhanuddin	117 – 136
Analisis Daya saing Jagung di Wilayah Sentra Produksi di Indonesia dengan Pendekatan <i>Policy Analysis Matrix</i> (PAM) Ni Wayan Surya Darmayanti, Ratna Winandi, dan Netti Tinaprilla	137 – 154
Analisis Pendapatan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Pengrajin Gula Aren di Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu Novia Fitri Yanti Saragih, Suharno, dan Harianto	155 – 168
Analisis Alternatif Strategi Pengembangan Koperasi Produksi Susu M Dahri Zikri P, Ono Suparno, dan Tajuddin Bantacu	169 – 180
Analisis Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Jagung serta Efisiensi Teknis di Kabupaten Kupang Jullyo Gideon Rohi, Ratna Winandi, dan Anna Fariyanti	181 – 198
Faktor - Faktor yang Memengaruhi Harga Saham Perusahaan Perkebunan di Bursa Efek Indonesia Tahun 2008-2016 Ifan Rizky Kurniyanto, dan Bayu Krisnamurthi	199 – 211

ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI USAHATANI JAGUNG SERTA EFISIENSI TEKNIS DI KABUPATEN KUPANG

Jullyo Gideon Rohi¹⁾, Ratna Winandi²⁾, dan Anna Fariyanti³⁾

^{1,2,3)} Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor
jullyogideon97@gmail.com

ABSTRACT

Corn (Zea mays L.) is a potential agribusiness commodity in meeting food needs. In the national economy, corn is the second largest contributor after rice in the food subsector. One potential area for corn production is Kupang Regency which has a lot of marginal lands (dry land). This study aims to determine the factors that influence the production and technical efficiency of corn farming in Kupang Regency. This study, using the Cobb-Douglas production function method, is a functional form of the corn production function in the study area and the Stochastic Frontier method is estimated using the Ordinary Least Square (OLS) and Maximum Likelihood Estimation (MLE) methods. The results showed that all the variables in the significant model were soil, seeds, Urea, KCL, SP36, pesticides and had signs that matched expectations. The study also found that farmers were technically efficient with an average of 75 percent and factors that had a significant influence on increasing technical personnel, namely age, formal education and income.

Keyword (s) : frontier production function, maize farming, technical efficiency.

ABSTRAK

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan komoditas agribisnis yang sangat potensial dalam memenuhi kebutuhan pangan. Dalam ekonomi nasional, jagung adalah penyumbang terbesar kedua setelah beras di subsektor tanaman pangan. Salah satu daerah potensial untuk produksi jagung adalah Kabupaten Kupang yang memiliki banyak lahan marjinal (lahan kering). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan efisiensi teknis usahatani jagung di Kabupaten Kupang. Penelitian ini, menggunakan metode fungsi produksi *cobb-douglas* yang merupakan bentuk fungsional dari fungsi produksi jagung di daerah penelitian dan metode *stochastic frontier* yang diperkirakan menggunakan metode *Ordinary Least Square (OLS)* dan *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua variabel dalam model yang signifikan adalah tanah, benih, Urea, KCL, SP36, pestisida dan memiliki tanda yang sesuai dengan harapan. Studi ini juga menemukan bahwa petani secara teknis efisien dengan rata-rata 75 persen dan faktor-faktor yang memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan tenaga teknis, yaitu umur, pendidikan formal dan pendapatan.

Kata Kunci : efisiensi teknis, fungsi produksi *frontier*, usahatani jagung

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan tanaman pangan yang penting dan

fungsinya yang multiguna. Jagung menjadi tanaman pangan yang berkontribusi terhadap Produk

Domestik Regional Bruto (PDRB) (Zubachtirodin *et al*, 2005). Tanaman ini memiliki fungsi yang potensial sebagai bahan substitusi beras karena memiliki kandungan karbohidrat, kalori dan protein, terlebih lagi merupakan tanaman yang cocok ditanam di musim kemarau karena tidak membutuhkan banyak air dan dimanfaatkan untuk pangan, pakan dan bahan baku industri yaitu industri pakan ternak dan industri non-pangan, serta industri makanan dan minuman. Usahatani jagung memiliki prospek yang sangat baik, baik dari sisi harga jual maupun permintaannya.

Rumah tangga tani jagung merupakan rumah tangga terbesar kedua dengan jumlah 6.71 juta kk (37.63 persen) setelah 17.83 juta kk rumah tangga tani padi, palawija dan tebu. Sehingga, kondisi ini memberi isyarat kepada petani bahwa jagung mempunyai peluang ekonomi dalam menjalankan usahatani jagung yang lebih baik kedepannya. Sentra pengembangan produksi jagung di Indonesia dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu: (1) Sumatera merupakan daerah pengembangan jagung masa depan karena memperlihatkan dinamika perkembangan yang cepat

selama tiga dekade lalu serta memiliki sumber daya lahan yang mendukung; (2) Jawa merupakan sentra produksi jagung dan bahan pangan, namun sumber daya lahan semakin terbatas sehingga peran tersebut akan semakin menurun; (3) Kawasan Timur Indonesia merupakan daerah konsumen jagung sebagai makanan pokok dengan iklim yang relatif kering (Kementan, 2012).

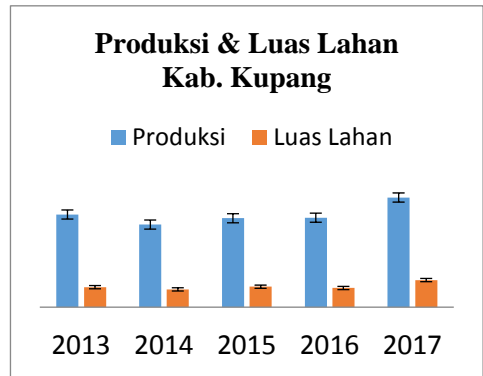
Perkembangan pertumbuhan jagung secara nasional pada periode tahun 2013 sampai 2017, untuk luas panen jagung mencapai 4 273 hektar dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 6.4 persen. Untuk produksi jagung sendiri yang dipengaruhi oleh perkembangan luas panen yang mengalami pertumbuhan yang positif mencapai 21 849 juta ton dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 7.9 persen per tahun, dan rata-rata pertumbuhan produktivitas jagung mencapai 5.1 ton/ha dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 1.3 persen per tahun, suatu pertumbuhan yang cukup signifikan. Perkembangan luas panen, produktivitas, dan produksi jagung tahun 2013-2017 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perkembangan Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Jagung Tingkat Nasional 2013-2017

Tahun	Luas Panen (Juta Ha)	Pertumbuhan (%)	Produksi (Juta Ton)	Pertumbuh an (%)	Produktivit as (Ton/Ha)	Pertumbu han (%)
2013	3.822	-3.44	18 512	-4.51	4.84	-1.12
2014	3.837	0.41	19 008	2.68	4.95	2.27
2015	3.787	-1.29	19 612	3.18	5.17	4.52
2016	4.388	15.85	23 188	18.23	5.28	2.07
2017	5.533	20.69	28 925	19.83	5.23	-1.1
Rata-rata Pertumbuhan						
	4 273	6.4	21 849	7.9	5.1	1.3

Sumber : Badan Pusat Statistik 2017

Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu wilayah dengan pertumbuhan produktivitas jagung terbesar di Indonesia pada tahun 2017 setelah Kalimantan Tengah (49.62), Sulawesi Tenggara (28.27), Kalimantan Timur (13.57) dan NTB (10.7). Permasalahan yang menonjol untuk luas panen, produksi dan produktivitas jagung NTT sering berfluktuasi, disebabkan oleh kesuburan tanah yang relatif rendah serta periode hujan yang relatif pendek. Sehingga, produktivitas jagung provinsi NTT di tingkat nasional masih tergolong tetap pada tahun 2017 yaitu 2.6 ton/ha (BPS, 2017). Salah satu kabupaten penghasil jagung di Provinsi NTT adalah Kabupaten Kupang yang merupakan salah satu kabupaten yang mengutamakan pembangunan ekonomi pada sektor pertanian, terutama pada sub sektor tanaman pangan. Salah satu komoditas pertanian khususnya tanaman pangan yang memberikan kontribusi terbesar terhadap PDRB Kabupaten Kupang adalah jagung karena sebagian besar (96.54 persen) wilayah Kabupaten Kupang merupakan luas lahan tanah sawah sebesar 19 724 hektar dan lahan tanah kering sebesar 319.064 hektar. Dimana, Kabupaten kupang sangat produktif dalam memproduksi tanaman jagung dan sangat potensial dalam menggerakkan perekonomian daerah, dengan luas panen sebesar 18 573 ha, produksi 49 584 ton, sedangkan rata-rata produktivitas sebesar 2.8 ton/ha (BPS Kabupaten Kupang, 2017).



Gambar 1 Produksi dan Luas Lahan Kabupaten Kupang

Sumber: BPS Kabupaten Kupang 2017

Permasalahan usahatani jagung di Kabupaten Kupang adalah produktivitas yang masih rendah. Faktor-faktor penyebab rendahnya produktivitas antara lain keterbatasan modal dalam membeli sarana produksi berupa benih, pupuk dan obat-obatan. Penyebab lain rendahnya produktivitas diduga disebabkan oleh harga sarana produksi yang dari tahun ke tahun cenderung mengalami peningkatan, terutama harga pupuk kimia dan pestisida. Efisiensi teknis merupakan faktor yang sangat penting dalam mengukur pertumbuhan produktivitas, dimana sumber daya yang terbatas dan kurangnya kesempatan dalam melakukan pengembangan dan melakukan adopsi teknologi yang baik (Bifarin *et al*, 2010). Untuk meningkatkan produksi jagung adalah dengan melakukan kombinasi penggunaan input-input produksi, tingkat efisiensi teknis usahatani jagung sehingga dapat meningkatkan pendapatan. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi teknis juga dapat dilakukan dengan memperbaiki kemampuan manajerial petani. Berdasarkan pada hal tersebut, maka

dapat dirumuskan beberapa pertanyaan yang mendasari penelitian ini, yaitu:

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi produksi usahatani jagung?
2. Apakah usahatani jagung sudah efisien dan apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi secara teknis?

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian, Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur dan penentuan daerah penelitian ini ditentukan secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa lokasi penelitian tersebut merupakan salah satu sentra dan pengembangan produksi jagung di Nusa Tenggara Timur. Waktu pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai bulan Oktober 2017. Data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder.

Metode Penentuan Sampel

Pada penelitian ini daerah yang di fokuskan adalah Kabupaten Kupang, kecamatan Kupang Timur dengan pertimbangan bahwa petani di wilayah kecamatan tersebut memiliki produksi dalam pengembangan usahatani jagung, dan dapat mendukung penelitian dalam memperoleh data dan informasi. Maka pengambilan sampel petani jagung yang diambil sebanyak 92 responden yang tergabung dalam gapoktan.

Metode Analisis

Analisis Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*

Fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas* yang digunakan untuk mengetahui hubungan input-output terhadap produksi, dan metode *Stochastic Frontier* yang dilakukan 2 tahap yakni dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) untuk menduga parameter input produksi β_m , tahap kedua menggunakan metode Maximum Likelihood Estimation (MLE) untuk menduga keseluruhan parameter faktor produksi β_m intersep β_0 dan β_i varian dari kedua komponen *error* v_i dan u_i (σ_v^2 dan σ_u^2) (Battese 1992):

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} X_4^{\beta_4} X_5^{\beta_5} X_6^{\beta_6} X_7^{\beta_7} e^{v_i - u_i}$$
 dalam bentuk linier menjadi:

$$\begin{aligned} \ln \text{Prod}_i &= \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Lus}_i + \beta_2 \ln \text{Bnh}_i \\ &\quad + \beta_3 \ln \text{Urea}_i \\ &\quad + \beta_4 \ln \text{SP36}_i \\ &\quad + \beta_5 \ln \text{KCl}_i \\ &\quad + \beta_6 \ln \text{Pest}_i \\ &\quad + \beta_7 \ln \text{TKLK}_i + (v_i - u_i) \end{aligned}$$

Keterangan:

- Prod = Produksi jagung (kg)
- Lus = Luas lahan (ha)
- Bnh = Jumlah Benih (kg)
- Urea = Jumlah pupuk urea (kg)
- SP36 = Jumlah pupuk SP36 (kg)
- KCl = Jumlah pupuk KCl (kg)
- Pest = Jumlah pestisida (kg)
- TKLK = Jumlah TKLK (HOK)
- β_0 = Intersep
- β_i = Koefisien parameter penduga dimana $i=1,2,3,\dots$,
- $v_i - u_i$ = *Error term* (V_i adalah *noise effect*, u_i adalah inefisien secara teknis dalam model.

Analisis Efisiensi dan Inefisiensi Teknis

Untuk mengetahui determinan-determinan efisiensi teknis usahatani, maka dapat diukur dengan menggunakan rumus berikut:

$$TE_i = exp(- E [U_i|\varepsilon_i]) \quad i = 1, \dots, N$$

Dimana TE_i merupakan efisiensi teknis yang dilakukan oleh petani ke- i , $exp(- E [U_i|\varepsilon_i])$ adalah nilai harapan (*mean*) dari u_i dengan syarat ε_i jadi $0 \leq TE_i \leq 1$ (Coelli *et al.* 1996) dan untuk menentukan nilai parameter distribusi (μ_i) efek inefisiensi teknis pada penelitian ini digunakan rumus sebagai berikut:

Dimana TE_i merupakan efisiensi teknis yang dilakukan oleh petani ke- i , $exp(- E [U_i|\varepsilon_i])$ adalah nilai harapan (*mean*) dari u_i dengan syarat ε_i jadi $0 \leq TE_i \leq 1$ (Coelli *et al.* 1996) dan untuk menentukan nilai parameter distribusi (μ_i) teknis pada pian

$$\mu_i = \delta_0 + \delta_1 z_1 + \delta_2 z_2 + \delta_3 z_3 + \delta_4 z_4 + \delta_5 z_5 + \delta_6 z_6 w_{it}$$

Keterangan:

- μ_i = Efek inefisiensi teknis
- z_1 = Umur petani (tahun)
- z_2 = Pendidikan formal (tahun)
- z_3 = Pengalaman (Tahun)
- z_4 = Jumlah tanggungan keluarga (jiwa)
- z_5 = *Dummy* sumber pendapatan lain (1 = untuk petani yang memiliki sumber pendapatan lain selain usahatani jagung dan 0 = bila tidak)

z_6 = *Dummy* akses lembaga keuangan formal (1 = pernah meminjan, 0 = tidak pernah)

Nilai koefisien yang diharapkan : $\delta_1, \delta_2, \delta_4 > 0, \delta_3, \delta_5, \delta_6 < 0$

Selanjutnya, untuk menguji ada tidaknya efek inefisiensi dalam model, dilakukan uji generalized likelihood-ratio (LR test) dengan persamaan sebagai berikut:

$$LR = -2 \left\{ Ln \left[\frac{L(H_0)}{L(H_1)} \right] \right\} = -2 \{ Ln[C] - Ln[L(H_1)] \}$$

(5)

Dimana $L(H_0)$ dan $L(H_1)$, masing-masing adalah nilai dari fungsi *likelihood* dari hipotesis nol (H_0 = tidak ada efek inefisiensi teknis dalam model) dan hipotesis alternative (H_1 = ada efek inefisiensi teknis dalam model. Kriteria uji adalah sebagai berikut :

LR galat satu sisi $> \chi^2$ restriksi (tabel Kodde Palm) maka tolak H_0

LR galat satu sisi $< \chi^2$ restriksi (tabel Kodde Palm) maka terima H_0

Hasil pengolahan program FRONTIER 4.1 menurut Aigner *et al.* (1977), Jondrow *et al.* (1982) ataupun Greene (1993) dalam Coelli (1996), akan memberikan nilai perkiraan varians dalam bentuk parameterisasi sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$$

(4)

$$\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fungsi Produksi dan Efisiensi Ushatani Jagung

Pemilihan Model Fungsi Produksi

Pada tahap pertama untuk menggambarkan kinerja rata-rata proses produksi jagung pada tingkat teknologi yang terjadi di lapangan maka digunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*). Pada tahap ini penggunaan metode OLS dilakukan terlebih dahulu untuk menguji apakah terdapat pelanggaran asumsi atau tidak (*multicolinearity, autocorrelation, heteroskedasticity* dan *normality*) pada fungsi produksi yang diduga. Hasil dugaan yang diperoleh dengan metode OLS menunjukkan bahwa fungsi produksi jagung dianggap telah memenuhi asumsi Cobb-Douglas. Hasil analisis pendugaan fungsi

produksi dengan metode OLS pada tabel 2 menunjukkan bahwa model fungsi produksi jagung di lokasi penelitian sudah terdistribusi normal, homoskedastis, tidak terjadi multikolinieritas yang ditunjukkan dengan nilai *Variance Inflation* untuk semua variabel kurang dari 10 ($VIF < 10$). Hal ini berarti tidak terdapat korelasi yang kuat antar variabel *independent* yang digunakan dalam fungsi produksi dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.81 yang berarti bahwa besarnya variasi produksi jagung dapat dijelaskan oleh input-input yang dimasukkan ke dalam model fungsi produksi sebesar 81 persen. Apabila nilai *R-square* semakin mendekati satu atau 100 persen maka dapat dikatakan bahwa model makin layak digunakan karena dapat meramalkan kondisi ke depan secara akurat. Hal ini berarti sebesar 82 persen variabel penduga/bebas (variabel luas lahan, benih, pupuk Urea, KCL, SP36, pestisida dan tenaga kerja) dapat menjelaskan variabel tidak bebas

Tabel 2 Hasil dugaan fungsi produksi rata-rata dengan menggunakan metode pendugaan *Ordinary Least Square*

Variabel	Metode <i>Ordinary Least Square</i>				
	Koefisien	S. Error	t Hit	Pr > t	VIF
Konstanta (β_0)	3.74	0.82	4.56	0.0000	5.7
Luas Lahan (β_1)	0.32*	0.09	3.55	0.0006	4.3
Benih (β_2)	0.50*	0.14	3.62	0.0005	1.2
Urea (β_3)	0.26**	0.10	2.61	0.0109	1.7
KCL (β_4)	0.16***	0.09	1.78	0.0788	1.1
SP36 (β_5)	0.00	0.00	1.17	0.2463	1.1
Pestisida (β_6)	0.08*	0.03	2.73	0.0078	1.2
TKLK (β_8)	0.06****	0.04	1.42	0.1606	1.2
Σ Koefisien	1.4				
<i>R-square</i>	0.81				
F-hitung	52.5		0.00		
Durbin Watson	1.84				

Ket: *nyata pada α 0.01, ** α 0.05, *** α 0.10, **** α 0.20

(variasi produksi jagung), dan sisanya sebesar 19 persen dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model.

Asumsi lain yang juga dipenuhi adalah tidak terjadi autokorelasi pada fungsi produksi yang digunakan. Nilai Durbin-Watson yang diperoleh dari hasil pengolahan data menunjukkan hasil sebesar 1.84. Syarat nilai statistik Durbin Watson berada dalam rentang nilai antara 0 sampai 4. Jika nilai DW mendekati nilai 2 maka mengindikasikan tidak terjadi autokorelasi (*non-autocorrelation*) pada fungsi produksi. Dimana, data yang diambil merupakan data *cross section* yang melihat korelasi produksi dan penggunaan input di Kecamatan Kupang Timur. Sehingga, nilai DW yang mendekati 0 berarti terdapat indikasi autokorelasi yang positif sementara nilai DW yang mendekati nilai 4 berarti terdapat indikasi autokorelasi yang negatif. Dengan demikian, dilihat dari nilai DW yang mendekati nilai 2, maka dapat disimpulkan tidak terjadi autokorelasi pada fungsi produksi yang digunakan.

Fungsi produksi menunjukkan hubungan antara faktor produksi dan hasil produksi jagung secara bersama-sama. Hubungan tersebut dapat dilihat dari F-hitung lebih besar dari nilai F-tabelnya maka dapat dikatakan secara bersama-sama faktor-faktor produksi yang digunakan berpengaruh terhadap produksi. Nilai Uji-F yang diperoleh adalah sebesar 52.5; dan nilai p-value yang diperoleh pada uji ini adalah 0.000. Karena nilai pvalue pada uji F lebih kecil dari α 1 persen maka dapat dikatakan F-hitung nyata pada tingkat kepercayaan 99 persen. Hal ini

menunjukkan bahwa secara bersama-sama faktor produksi yang digunakan dalam proses produksi berkaitan atau berkorelasi terhadap produksi jagung atau dengan kata lain variabel input secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap produksi jagung di daerah penelitian.

Sementara untuk melihat pengaruh dari masing-masing faktor produksi terhadap variabel dependen (produksi) yang diduga, dapat dilakukan dengan menggunakan uji-t. Seluruh variabel penduga berpengaruh positif terhadap produksi jagung. Hal ini sesuai dengan asumsi *The Law of Diminishing Return* yang harus dipenuhi dalam penggunaan fungsi produksi Cobb Douglas, yang artinya untuk setiap penambahan input dapat menghasilkan tambahan output yang lebih besar. Pangkat fungsi produksi *Cobb-Douglas* yang merupakan koefisien dalam fungsi produksi merupakan elastisitas produksi masing-masing input yang digunakan. Jumlah koefisien fungsi tersebut merupakan kondisi *return to scale* atau skala usaha suatu usahatani. Jumlah koefisien fungsi produksi adalah 1.4. Hal ini menunjukkan bahwa skala usahatani jagung di daerah penelitian berada dalam kondisi *constant return to scale* (sesuai dengan asumsi fungsi produksi *Cobb-Douglas*).

Metode MLE (*Maximum Likelihood Estimation*)

Tahap kedua Fungsi produksi *Stochastic Frontier Cobb-Douglas* merupakan model yang digunakan untuk menyetimasi keseluruhan parameter fungsi produksi, intersep dan varian *error term* dan inefisiensi usahatani jagung di lokasi penelitian.

Tabel 3 Hasil dugaan model fungsi produksi *stochastic frontier* dengan metode *Maximum Likelihood Estimation*

Variabel	Metode <i>Maximum Likelihood Estimation</i>		
	Koefisien	Standar error	<i>t</i> Hit
Konstanta(β_0)	4.55	0.89	5.12
Luas Lahan (β_1)	0.35*	0.10	3.47
Benih (β_2)	0.42*	0.14	2.93
Urea (β_3)	0.21**	0.10	2.23
KCL (β_4)	0.18***	0.10	1.87
SP36 (β_5)	0.00****	0.00	1.37
Pestisida (β_6)	0.07***	0.03	1.88
TKLK (β_8)	0.03	0.04	0.80
<i>Sigma Square</i>	0.04	0.01	3.29
<i>Gamma</i>	0.68	0.35	1.97
<i>Log Likelihood Function</i>	21.81		
<i>LR Test of the one-sides error</i>	19.83		
<i>RTS</i>	1.27		

Ket: * nyata pada α 0.01, ** α 0.05, *** α 0.1, **** α 0.2

Salah satu metode penduga yang digunakan dalam mengestimasi model fungsi produksi adalah *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dengan menggunakan Program *Frontier 4.1*.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai gamma (γ) sebesar 0.68 dan berpengaruh nyata pada taraf 1 persen yang artinya bahwa sebesar 68 persen dari variasi hasil diantara petani disebabkan oleh perbedaan efisiensi teknis sementara sisanya sebesar 32 persen disebabkan oleh efek-efek *stochastic* di luar model seperti pengaruh iklim, bencana alam, serangan hama dan penyakit.

Nilai gamma (γ) pada penelitian ini masih lebih rendah dari pada nilai gamma (γ) pada penelitian Situmorang (2013) pada petani jagung di Kabupaten Dairi Sumatera Utara sebesar 0.99; Msyua *et al.* (2008) di Tanzania sebesar 0.98; Zalkuwi *et al.* (2010) di Adamawe State, Nigeria sebesar 0.91; Kurniawan (2008) di

Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan sebesar 0.86; dan Fadwiwati *et al.* (2013) di Provinsi Gorontalo sebesar 0.81, dan lebih tinggi dari penelitian Oyewo dan Fabyi (2008) pada petani jagung di Oyo State Nigeria sebesar 0.56; dan Paudel dan Matsuoka (2009) di Kabupaten Chitwan, Nepal sebesar 0.45. Nilai ratio *generalized-likelihood* (LR) pada penelitian ini sebesar 21.81 masih lebih besar dari nilai tabel Kode dan Palm sebesar 14.85 yang nyata pada $\alpha=5\%$. Ini berarti bahwa terdapat pengaruh efisiensi dan inefisiensi teknis petani.

Varibel-variabel input yang berpengaruh secara nyata dan memiliki koefisien yang positif terhadap produksi jagung pada penelitian ini adalah variabel luas lahan, jumlah benih, pupuk urea, KCL, SP36 dan Pestisida. Variabel tenaga kerja luar dan dalam memiliki koefisien yang positif tetapi tidak berpengaruh nyata.

Lahan

Variabel luas lahan dalam fungsi produksi merupakan variabel yang memiliki nilai koefisien paling tinggi dan berpengaruh nyata terhadap produksi usahatani jagung pada selang kepercayaan 99 persen, dilihat dari nilai thitung luas lahan (3.47) lebih besar dari t-tabel pada α 1 persen (2.63) yang artinya setiap penambahan input luas lahan sebesar 1 persen dengan asumsi *ceteris paribus* (input lain tetap) akan meningkatkan produksi jagung sebesar nilai koefisien luas lahan, yakni 0.35 persen. Hal ini menunjukkan bahwa petani rasional akan lebih memilih menambah luas lahan dalam upaya meningkatkan produksi. Artinya, peningkatan produksi jagung akan lebih responsif terhadap luas lahan dibanding variabel penduga lain. Temuan ini mengikuti hasil penelitian empiris yang dilakukan Gul *et al.* (2009), Otitoju dan Arene (2010) dan Piya *et al.* (2012); Fadwiwati *et al.* (2013); Isaac (2011); Kurniawan (2008); dan Oyewo dan Fabiyi (2008) yang menyatakan bahwa luas lahan berpengaruh positif dan nyata terhadap produksi jagung.

Kondisi di daerah penelitian menunjukkan bahwa rata-rata penguasaan lahan petani jagung yaitu 1.2 hektar. Hal unik dilapangan menunjukkan bahwa umumnya pembudidayaan jagung dilakukan pada musim kemarau dari pada musim hujan dan lebih cenderung memberikan produksi yang lebih tinggi walaupun input teknologi cukup tinggi dan modal yang besar. Temuan ini menunjukkan bahwa usahatani jagung dapat diperluas dengan memanfaatkan lahan kering yang selama ini tidak ditanami jagung

atau ditanami tanaman lain yang kurang menguntungkan.

Benih

Variabel jumlah benih berpengaruh nyata pada taraf 1 persen dan memiliki nilai koefisien sebesar 0.42. Artinya jika input jumlah benih dinaikkan sebesar 1 persen maka dengan asumsi *ceteris paribus* akan meningkatkan produksi jagung sebesar 0.42 persen. Hasil temuan ini sesuai dengan penelitian Fadwiwati *et al.* (2013); Situmorang (2013); Isaac (2011); Zalkuwi *et al.* (2010); Paudel dan Matsuoka (2009) yang menyatakan bahwa jumlah benih berpengaruh positif dan nyata terhadap produksi jagung. Rata-rata kebutuhan benih untuk keseluruhan responden adalah 22 kg/ha dan petani terbiasa menanam benih jagung 2-3 biji per lubang, dengan jarak 75 x 20 cm dengan jarak 100 cm dan ada juga petani yang menggunakan sistem tanam jajar legowo. Kelembaban tanah dan irigasi juga menjadi salah satu faktor pertumbuhan tanaman jagung dan untuk kegiatan penyulaman tidak dilakukan lagi karena dapat menghemat biaya tenaga kerja.

Pupuk

Variabel pupuk kimia untuk jenis urea, KCL dan SP36 masing-masing memiliki taraf nyata yang berbeda yaitu untuk urea berpengaruh nyata pada taraf 5 persen dengan koefisien masing-masing yaitu 0.21. Untuk pupuk SP36 berada pada taraf nyata 10 persen dengan nilai koefisien sebesar 0.18. Untuk pupuk KCL berada pada taraf nyata 20 persen dengan nilai koefisien sebesar 0.00. Artinya, jika input tersebut di naikkan sebesar 1 persen

dengan asumsi *ceteris paribus* maka akan meningkatkan produksi jagung sebesar nilai koefisien yang dihasilkan. Perbedaan penggunaan pupuk disebabkan karena adanya perbedaan karakteristik usahatani, cara bercocok tanam dan perbedaan waktu tanam usahatani jagung dan begitu juga dengan perbedaan harga-harga input jagung disebabkan oleh waktu tanam jagung. Petani di daerah penelitian secara umum sudah menggunakan ketiga jenis pupuk ini sesuai hasil kesepakatan bersama dari kelompok (RDKK) dan dilihat dari aspek finansial petani dalam melakukan pembelian dan masih di kontrol oleh kelompok tani yang disesuaikan dengan besaran luas lahan dan komoditas selain tanaman jagung yang ditanami.

Tenaga Kerja Luar Keluarga

Variabel Tenaga Kerja Luar Keluarga (TKLK) memiliki nilai positif dan tidak berpengaruh nyata. Tetapi variabel ini menunjukkan bahwa input ini mempunyai peranan yang besar dalam produksi jagung. Penggunaan TKLK untuk kegiatan usahatani cenderung dilakukan oleh tenaga kerja pria dari penyiapan lahan sampai pasca panen sedangkan tenaga kerja wanita hanya digunakan pada saat penanaman, pemupukan, pemanenan dan pengeringan bila diperlukan. Rata-rata penggunaan TKLK sebesar 28.1 HKO/ha. Tetapi, dalam kegiatan olah tanah dilakukan menggunakan traktor (upah borongan) sehingga petani efektif dalam memanagerial tenaga kerja dan biaya yang dikeluarkan khususnya tenaga kerja luar keluarga.

Efisiensi Teknis Usahatani Jagung

Tingkat efisiensi teknis terhitung dianalisa menggunakan fungsi produksi cobb-douglas dengan metode estimasi maximum likelihood estimate (MLE) dengan menggunakan software frontier 4.1. Adapun hasil analisis efisiensi teknis dapat dilihat pada tabel 4 :

Tabel 4 Hasil sebaran efisiensi teknis petani jagung menggunakan *stochastic frontier*

Sebaran Efisiensi Teknis	Jumlah Petani	Persen
0.50 – 0.61	10	11
0.62 – 0.73	32	35
0.74 – 0.85	34	34
0.86 – 0.97	16	17
Jumlah	92	100
Rata-rata	0.75	
Maksimum	0.95	
Minimum	0.50	

Hasil tingkat efisiensi teknis yang dicapai petani di lokasi penelitian mengindikasikan bahwa tingkat penguasaan dan penggunaan aplikasi teknologi dapat meningkatkan efisien secara teknis adalah sebesar 21 persen (1-0.75/0.95). Menurut Fadwiwati *et al.* (2013) bahwa suatu usahatani dikatakan efisien jika memiliki nilai rata-rata diatas 0.70.

Perbedaan tingkat efisiensi teknis yang dicapai petani di lokasi penelitian mengindikasikan tingkat penguasaan dan aplikasi teknologi serta manajemen usahatani yang berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan pendapat Prayoga (2010) yang menyatakan bahwa perbedaan tingkat penguasaan teknologi dapat disebabkan oleh umur petani, pengalaman berusahatani. Perbedaan dalam aplikasi teknologi yaitu dalam

hal penggunaan input produksi disamping disebabkan oleh tingkat penguasaan teknologi, juga disebabkan oleh kemampuan petani untuk mendapatkan input produksi yang berkaitan dengan modal petani.

Hal ini dapat dilihat rata-rata efisiensi teknis petani responden dalam penelitian ini lebih rendah daripada rata-rata efisiensi teknis yang ditemukan oleh dengan metode SFPF dan petani jagung tradisional sebesar 0.79 dengan metode SIDF di Benue State Nigeria dan Anupama *et al.* (2005), rata-rata tingkat efisiensi teknisnya sebesar 0.77. Namun rata-rata efisiensi teknis petani responden yang dikatakan belum efisien dari pada yang ditemukan oleh Bravo-Ureta dan Pinheiro (1997) untuk petani jagung (0.7) di Republik Dominica; dan lebih tinggi dari hasil penelitian Msuya *et al.* (2008) untuk petani jagung (0.66) di Tanzania; di Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan; Kibaara (2005) rata-rata tingkat efisiensi teknisnya (0.49) di Kenya; Essilfie *et al.* (2011) rata-rata tingkat efisiensi teknisnya (0.58). Perbedaan hasil efisiensi teknis dipengaruhi tingkat penguasaan teknologi yang disebabkan oleh umur petani, pengalaman berusahatani dan

kemampuan petani untuk mendapatkan input produksi yang berkaitan dengan modal petani.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis Usahatani Jagung

Selain menganalisis efisiensi teknis, penelitian ini juga menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis usahatani jagung di Kabupaten Kupang. Terdapat enam variabel yang diduga menjadi sumber inefisiensi teknis jagung yaitu umur petani (z_1), pendidikan formal (z_2), pengalaman usahatani (z_3), Tanggungan Kel (z_4), dummy sumber pendapatan (z_5), dummy lembaga keuangan(z_6)

Umur

Variabel umur (Z_1) bertanda positif dan signifikan pada taraf nyata 20 persen. Hal ini berarti bahwa inefisiensi akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya umur petani diduga karena kemampuan fisik petani semakin menurun. Tentunya hal ini akan menjadi kendala bagi petani yang sudah berumur dengan melihat kondisi fisiknya tidak sekuat dengan petani yang masih berumur muda sehingga petani yang sudah berumur

Tabel 4 Hasil pendugaan faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis dengan pendekatan SFA

Variabel	Koefisien	standar-error	t-ratio
Umur Petani (z_1)	0.02**	0.01	1.57
Pendidikan Formal (z_2)	-0.02*	0.01	-1.77
Pengalaman (z_3)	-0.01	0.01	-0.84
Tanggungan Kel (z_4)	0.00	0.03	-0.05
Dummy Sumber Pend. (z_5)	0.19*	0.09	2.10
Dummy Lembaga Keu. (z_6)	0.00	0.07	0.00

Ket: *nyata pada α 0.10, ** α 0.20

akan mengurangi aktifitas-aktifitas yang seharusnya dianjurkan dalam usahatani jagung. Hal ini mengakibatkan efisiensi usahatani menjadi menurun. Dari 92 petani jagung di kabupaten kupang yang diamati rata-rata umur petani berkisar pada umur produktif (≤ 44 tahun), 45.7 persennya berada pada kisaran umur 40-49 tahun. Umur berpengaruh dalam pengelolaan usahatani jagung memerlukan sejumlah kegiatan-kegiatan fisik di lapangan yang lebih, misalnya kegiatan pemupukan, penyemprotan dan penyiangan yang harus dilakukan sesering dan seintensif mungkin.

Beberapa penelitian menjelaskan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi, terkadang menggambarkan hasil yang hampir sama, bertentangan dan bahkan belum dapat disimpulkan, seperti pada penelitian Khan (2012); Gul *et al.* (2009); Otitiju dan Arene (2010) yang menyatakan bahwa hasil yang ditemukan untuk faktor usia berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis, tapi sebaliknya hasil yang ditemukan Piya *et al.* (2012) menentang dan menyatakan bahwa faktor usia berpengaruh negatif. Nwaru *et al.* (2011) menyimpulkan bahwa bahwa faktor usia tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis.

Pendidikan

Variabel tingkat pendidikan formal (z_2), memiliki nilai negatif dan signifikan pada taraf nyata 5 persen ini artinya bahwa semakin tinggi pendidikan petani maka dapat mengurangi inefisiensi teknis usahatani jagung. Petani yang berpendidikan tinggi akan lebih mudah

dalam menerima informasi dan lebih mudah menerima atau mengadopsi perubahan teknologi sehingga berpengaruh pada manajemen usahatani dan hal ini akan dapat menurunkan inefisiensi dalam berusahatani. Di daerah penelitian rata-rata tingkat pendidikan petani responden berada pada tingkatan Sekolah Menengah Pertama (SMP). Persentase terbanyak berada pada tingkatan Sekolah Dasar (SD) yakni sebanyak 38 persen.

Petani dengan pendidikan yang lebih tinggi akan lebih mudah untuk menyerap teknologi baru dan manajemen budidaya petani akan lebih baik karena akan mampu mengakses informasi yang lebih baik sebelum pengambilan keputusan. Dengan rata-rata tingkat pendidikan tamat SMP yang telah dicapai oleh petani, maka dijamin bahwa tidak ada petani yang buta aksara lagi. Sehingga petani dapat meningkatkan pengetahuannya melalui pendidikan non formal seperti kursus, pelatihan, dan mencari sumber-sumber pengetahuan baru dari berbagai media, baik cetak, maupun elektronik.

Hasil ini konsisten dengan penelitian Msuya *et al.* (2008) pendidikan formal dapat mengurangi inefisiensi teknis pada tanaman jagung di Tanzania; Essilfie *et al.* (2011) pendidikan dapat mengurangi inefisiensi teknis pada tanaman jagung di Western Kenya; Isaac (2011) pendidikan dapat mengurangi inefisiensi teknis pada tanaman jagung di Oyo Nigeria; Kurniawan (2007) pendidikan dapat mengurangi inefisiensi teknis pada tanaman jagung di Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan, karena variabel ini dianggap sebagai *proxy* dari kemampuan

manajerial petani, selanjutnya dikatakan pula bahwa semakin lama pendidikan petani diduga semakin mendorong petani untuk efisien dalam proses produksi dan penggunaan input-input produksi; Paudel dan Matsuoka (2009) pendidikan dapat mengurangi inefisiensi teknis pada tanaman jagung di Chitwan District Nepal; Kalirajan (1981) pendidikan dapat mengurangi inefisiensi teknis namun tidak nyata pada tanaman padi di Tamildu India.

Pengalaman Usahatani

Variabel pengalaman Usahatani (z_3) bertanda negatif dan tidak signifikan artinya bahwa semakin berpengalaman petani dalam berusahatani jagung, maka akan semakin efisien. Variabel pengalaman berusahatani yang berbanding lurus dengan efisiensi diduga karena semakin lama petani membudidayakan tanaman jagung, maka pengetahuan dan pengalaman tentang teknik membudidayakan tanaman jagung semakin baik. kecenderungan semakin lama mengelola suatu usahatani, maka seorang petani akan semakin banyak tahu tentang baik buruknya atau cocok tidaknya suatu usahatani yang dilakukan dan juga akan mengadopsi teknologi yang digunakan pada usahatani yang dilakukannya.

Tanggungjawab Keluarga

Variabel tanggungjawab keluarga (z_4) bertanda negatif dan tidak signifikan. Variabel ini merupakan variabel yang dapat mensubstitusikan tenaga kerja luar keluarga, yang dalam hal ini jika semakin banyak anggota keluarga maka akan semakin banyak yang ikut serta dalam usahatani sehingga mengurangi inefisiensi teknis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa

jumlah tanggungan memiliki positif dan tidak nyata. Artinya banyaknya jumlah tanggungan keluarga petani merupakan variabel yang sangat penting dalam mempengaruhi efisiensi yang dicapai oleh petani. Baik petani yang memiliki jumlah tanggungan keluarga yang banyak maupun jumlah tanggungan keluarga sedikit mempunyai peluang yang sama dalam mencapai efisiensi teknis.

Petani responden memiliki jumlah tanggungan berkisar antara 1-3 orang sebanyak 51 orang dan 4-6 orang sebanyak 39 orang. Pada umumnya besar kecilnya jumlah tanggungan keluarga, bila semakin banyak akan meningkatkan beban kepala keluarga yang harus dipikul dan biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan keluarga dalam hal ini kebutuhan hidup keluarga akan semakin besar jumlahnya dan besar kecilnya tanggungan keluarga akan dapat membantu kegiatan usahatani jagung.

Dummy Sumber Pendapatan (z_5)

Variabel *dummy* sumber pendapatan (z_5) memiliki nilai positif dan signifikan pada taraf α 10 persen. Artinya bahwa rata-rata petani menjadikan usahatani jagung sebagai sumber pendapatan utama dalam mengusahakan usahatani jagung, sehingga dapat meningkatkan inefisiensi teknis usahatani jagung. Petani responden yang bekerja selain diluar usahatani jagung seperti pedagang, supir, dll yang menjadikan pekerjaan tambahan diluar usahatani dalam memenuhi kebutuhan hidup, dan salah satu kendala dalam usahatani jagung yang dapat mempengaruhi contohnya musim kekeringan, input yang tidak tersedia dipasaran yang

membuat petani menghentikan pekerjaan usahatani jagung dan beralih ke pekerjaan sampingaan.

Dummy Lembaga Keuangan (z_6)

Variabel *Dummy* Lembaga Keuangan (z_6) merupakan bantuan dalam mengakses kredit petani dalam melakukan usahatani yang memiliki nilai positif dan tidak berpengaruh secara nyata. Tetapi petani yang mengakses kredit dapat menurunkan tingkat inefisiensi teknis pada usahatani jagung. Persentase petani jagung yang mengakses kredit sebesar 50 persen dan sisanya yang tidak mengakses kredit dan dengan adanya akses kredit petani akan mampu membeli faktor produksi usahatani jagung dan menggunakannya untuk mendapatkan hasil output yang maksimal. Temuan ini sesuai dengan penelitian Fadwiwati *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa *dummy* akses kredit dapat menurunkan inefisiensi teknis pada petani jagung di Provinsi Gorontalo; selain itu Kibaara (2005) juga melakukan penelitian tentang efisiensi teknis pada produksi jagung telah menemukan bahwa *dummy* akses kredit ternyata dapat menurunkan inefisiensi usahatani jagung di Kenya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil pembahasan, maka beberapa hal yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi jagung di Kabupaten Kupang yaitu variabel luas lahan, benih, pupuk urea, KCL, SP36 dan pestisida.

2. Efisiensi secara teknis pada usahatani jagung di Kabupaten Kupang sudah efisien sebesar 75 persen. Adapun faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap peningkatan efisiensi teknis yaitu umur, pendidikan formal dan sumber pendapatan.

Saran

Berdasarkan simpulan pada penelitian ini maka dapat disarankan bahwa: Terobosan teknologi yang tepat guna juga dapat meningkatkan kemampuan manajerial petani, sehingga peran intensifikasi akan menjadi penting dalam peningkatan efisiensi teknis yang merupakan upaya untuk meningkatkan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aigner D, Lovell, CK, Schmidt P. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics*. 6(1): 21-37.
- Anupama J, RP Singh, R Kumar. 2005. Technical efficiency in maize production in madhya Pradesh : estimation and implications. *Agricultural Economics Research Review*. 18:305-315.
- Battese GE. 1992. Frontier production function and technical efficiency: a survey of empirical applications in agricultural economics. *Journal of Agricultural Economics* 7 (1): 185-208.
- Bifarini JO, Alimi T, Baruwa OI, Ajewole OC. 2008. Determinant of technical, allocative and

- economic efficiencies in the plantain (*Musa spp.*) production industry, Ondo State, Nigeria. *IV International Symposium on Banana: International Conference on Banana and Plantain in Africa: Harnessing International*. 879: 199-209.
- Bravo-Ureta BE, Pinheiro AE. 1997. Technical, economic, and allocative efficiency in peasant farming: evidence from the Dominican Republic. *The Developing Economies*. 35(1): 48-67.
- [BPS] Kabupaten Kupang. 2015. *Kabupaten Kupang dalam Angka*. Kupang. [diakses 1 Okt 2017]. Tersedia pada [:http://kabkupang.bps.go.id](http://kabkupang.bps.go.id).
- [BPS] 2017. *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Jagung Nasional*. [diakses 29 Mei 2018]. Tersedia pada : [http:// bps.go.id](http://bps.go.id).
- Coelli T, Rao DSP, O'Donnel CJ, Battese GE. 1996. *An Introduction To Efficiency And Productivity Analysis 2th ed*. University of Queensland Australia (AU): Springer Press.
- Coelli T, Rao DSP, Battese GE. 1998. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. London (LO): Kluwer Academic Publishers.
- Coelli TJ. 1996. *A guide to FRONTIER version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation*. 7: 1-33. University of Queensland Australia (AU): CEPA Working papers.
- Essilfie FL, Asiamah, MT, Nimoh F. 2011. Estimation of farm level technical efficiency in small scale maize production in the Mfantseman Municipality in the Central Region of Ghana: A stochastic frontier approach. *Journal of Development and Agricultural Economics*. 3(14): 645-654.
- Fadwiwati AY, Hartoyo S, Kuncoro SU, Rusastra IW. 2013. Analisis efisiensi teknis, efisiensi alokatif, dan efisiensi ekonomi usahatani jagung berdasarkan varietas di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Agro Ekonomi*. 32(1): 1-12.
- Gul FA, Fung SYK, Jaggi B. 2009. Earnings quality: Some evidence on the role of auditor tenure and auditors' industry expertise. *Journal of Accounting and Economics*. 47(3): 265-287.
- Greene WH. 1993. The econometric approach to efficiency analysis. Fried and Schmidt, editor. *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*. England (UK). Oxford. 68-119.
- Isaac O. 2011. Technical efficiency of maize production in Oyo State. *Journal of Economics and Internasional Finance*. 3(4): 211-216.
- Jondrow J, Lovell CK, Materov IS, Schmidt P. 1982. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of econometrics*. 19(2-3): 233-238.
- [Kementan] 2012. *Kinerja Sektor Pertanian 2012*. Kementerian Pertanian, Jakarta. [diakses 1 Okt 2017]. Tersedia pada <http://www.deptan.go.id>.

- Khan H and Saeed I. 2011. Measurement of technical, allocative and economic efficiency of tomato farms in northern pakistan. *Journal of Agricultural Science and Technology* 2(10): 1080.
- Kibaara BW. 2005. *Technical efficiency in Kenyan's maize production : An application of the sthochastic frontier approach*. (Doctoral dissertasion, Colorado State University).
- Kurniawan AY. 2008. Analisis efisiensi ekonomi dan daya saing usahatani jagung pada lahan kering di Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Msuya EE, Hisano S, Nariu T. 2008. Explaining productivity variation among smallholder maize farmers in Tanzania. *Agricultural Economics*. 53(3): 149-158.
- Nwaru JC, Okoye BC, Nduku PC. 2011. Measurement and determinants of production efficiency among small-holder sweet potatoe (Ipomoea batatas) farmers inimo State, Nigeria. *European Journal of Scientific Research* 59 (3) : 307-317.
- Prayoga A. 2010. Produktivitas dan Efisiensi Teknis Usahatani Padi Organik Lahan Sawah. *Jurnal Agro Ekonomi*. 28(1): 1-19.
- Ogundari K, Ojo SO. 2006. An examination of technical, economic and allocative efficiency of small farms: the case study of cassava farmers in Osun State of Nigeria. *Journal of Central European Agriculture*. 7(3): 423-432.
- Ototoju MA and Arene CJ. 2010. Constraints and determinants of technical efficiency in medium-scale soybean production in Benue State, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*. 5(17): 2276-2280.
- Oyewo IO and Fabiyi YL. 2008. Productivity of maize farmers' in Surulere local government area of Oyo state. *International Journal of Agricultural Economics and Rural Development*. 1(2): 25-34.
- Paudel P and Matsuoka A. 2009. Cost efficiency estimates of maize production in Nepal: a case study of the Chitwan district. *Agricultural Economics*. 55(3): 139-148.
- Piya S, Kiminami A, Yagi H. 2012. Comparing the technical efficiency of rice farms in urban and rural areas: A case study from Nepal. *Trends in Agricultural Economics*. 5(2): 48-60.
- Situmorang H. 2013. Tingkat efisiensi ekonomi dan daya saing usahatani jagung di Kabupaten Dairi Provinsi Sumatera. [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Zalkuwi JW, Dia YZ, Dia RZ. 2010. Analysis of Economic Efficiency of Maize Production in Ganye local Government Area Adamawa state, Nigeria. *Nassarawa. Report and Opinion*. 2:10
- Zubachtirodin S, Nadjamuddin A. 2005. Produksi jagung melalui pendekatan pengelolaan

sumberdaya dan tanaman tpadu
pada lahan kering masam.
*Seminar Rutin Puslitbang
Tanaman Pangan*. Bogor (ID).
25.

